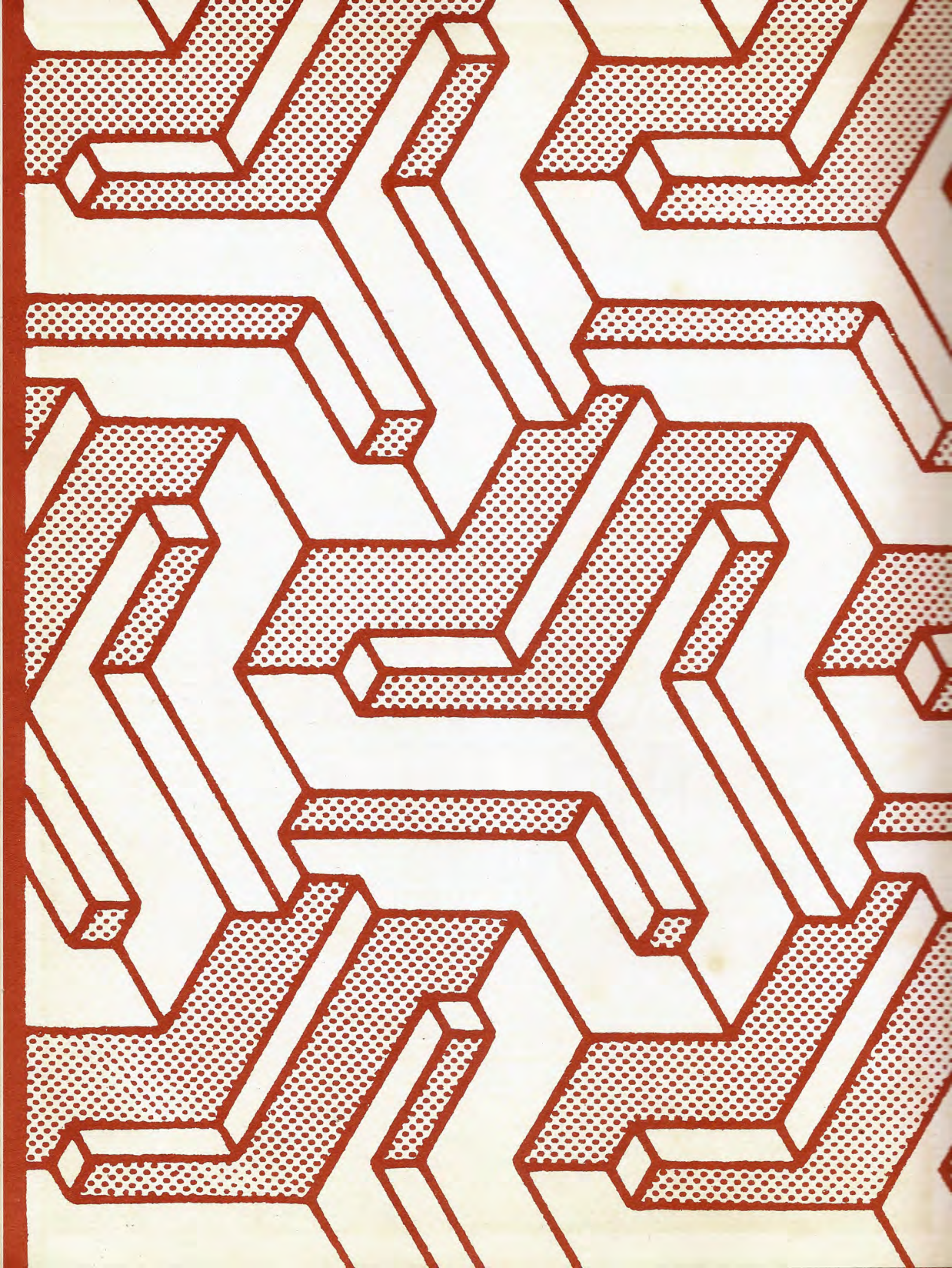
GRAN ENCICLOPEDIA INFORMATICA

PERIFERICOS PARA ORDENADORES/1

EDICIONES NUEVA LENTE



GRAN ENCICLOPEDIA INFORMATICA

EDICIONES NUEVA LENTE


AMSTRAD PERSONAL COMPUTER
PC1512
User Instructions
Book 1
File Program Edit Fonts Colours Patterns Lines Windows BASIC2
Dialogue
Locomotive BASIC 2
(c) Copyright 1986
Locomotive Software Ltd
All rights reserved
Run
REM simple statistical analysis program
REM *** set up variables and screen ***
File = 10
SCREEN TEXT FLEXIBLE: WIND
Statistical analysis pr
A:\BASIC2\EXAMPLES\
EXAMPLE1.BAS EXAMPLE2
Type name of file to an
ENTER
Show Results-1
Hide Results-1
Show Results-2
Hide Results-2
Show Edit
Hide Edit
Show Dialogue
Hide Dialogue
AMSTRAD
PC-MM
POWER
AMSTRAD System Unit
PC1512 DD
AMSTRAD 512K Personal Computer
PC1512

SUMARIO

Una publicación:

Ediciones Nueva Lente, S. A.

Director editor: MIGUEL J. GOÑI

Director de producción: SANTOS ROBLES.

Director de la obra: FRANCISCO LARA.

Colaboradores: PL/3 - MANUEL MUÑOZ - ANGEL MARTINEZ - MIGUEL DE ROSENDO - DAVID SANTAOLALLA - SANTIAGO RUIZ - LUIS COCA - MIGUEL ANGEL VILA - MIGUEL ANGEL SANCHEZ VICENTE ROBLES.

Diseño: BRAVO/LOFISH.

Maquetación: JUAN JOSE DIAZ SANCHEZ.

Ilustración: JOSE OCHOA.

Fotografía: (Equipo Gálata) ALBINO LOPEZ y EDUARDO AGUDELO.

Ediciones Nueva Lente, S. A.:
Dirección y Administración:
Benito Castro, 12. 28028 Madrid. Tel.: 245 45 98.

Números atrasados y suscripciones:
Ediciones Ingelek, S. A.
Plaza de la Rep. Ecuador, 2 - 1.°. 28016 Madrid.
Tel.: 250 58 20.

Plan general de la obra:
18 tomos monográficos de aparición quincenal.

Distribución en España:
COEDIS, S. A. Valencia, 245. Tel.: 215 70 97.
08007 Barcelona.

Delegación en Madrid:
Serrano, 165. Tel.: 411 11 48.

Distribución en Argentina:
Capital: AYERBE
Interior: DGP

Distribución en Chile: Alfa Ltda.

Distribución en México:
INTERMEX, S. A.
Lucio Blanco, 435
México D.F.

Distribución en Uruguay:
Ledian, S. A.

Edita para Chile:
PYESA
Doctor Barros Borgoño, 123
Santiago de Chile

Importador exclusivo Cono Sur:
CADE, SRL. Pasaje Sud América, 1532.
Tel.: 21 24 64. Buenos Aires - 1.290. Argentina.

Fotomecánica: Ochoa, S. A.
Miguel Yuste, 32. 28037 Madrid.

Impresión: Gráficas Reunidas, S. A.
Avda. de Aragón, 56. 28027 Madrid.

ISBN de la obra: 84-7534-184-5.
ISBN del tomo 13: 84-7534-233-7
Printed in Spain
Depósito legal: M. 27.605-1986

Precio de venta al público en Canarias, Ceuta y Melilla: 940 ptas.
Marzo 1987

Dispositivos periféricos

Entre el ordenador y su entorno



Las unidades periféricas son las que se encargan de establecer la comunicación entre el ordenador y el mundo exterior.

Su misión principal es la toma de datos, la devolución de resultados y el almacenamiento de grandes volúmenes de información.

Complementan a la unidad central de proceso para integrar, en conjunto, un ordenador o sistema para el tratamiento automatizado de la información.

Atendiendo a su cometido cabe distinguir tres grandes grupos de dispositivos periféricos: de entrada, salida y almacenamiento masivo.

Para ilustrar el cometido de los tres tipos de unidades periféricas mencionadas —cuyo estudio pormenorizado tendrá lugar en los siguientes capítulos—, esbozaremos un ejemplo extraído de la informática más tradicional. Concretamente, nos ocuparemos de un sistema para el mantenimiento de información bibliográfica.

• *Periféricos de entrada*

Todos los sistemas para el proceso de datos necesitan información de entrada. Esta será almacenada, procesada y, finalmente, presentada al usuario a través de un órgano de salida.

Acudiendo al ejemplo sugerido, la carga inicial de los datos de la biblioteca en el ordenador se puede realizar perforando en tarjetas la información relativa a cada libro.

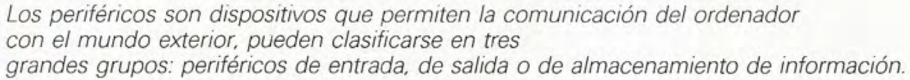
También es posible introducir los datos a través de un teclado. E incluso utilizando un lector de códigos de barras si los libros a catalogar poseen una etiqueta con la información codificada de esta forma.

• *Periféricos de salida*

La presentación al exterior de la información procesada se realiza a través de órganos de salida: pantalla, impresora, trazador gráfico...

En el sistema para gestionar la información bibliográfica, los procesos de actualización de datos —altas de nuevos libros, cambios y bajas— pueden realizarse consultando la información sobre la pantalla de un monitor de vídeo.

UNIDAD DISCO
CASSETTE
ALMACENAMIENTO
IMPRESORA
TECLADO
ENTRADA
ORDENADOR
SALIDA
PANTALLA
005341
9770211920005
LECTOR DE CÓDIGO BARRAS
DISPLAY



Los periféricos son dispositivos que permiten la comunicación del ordenador con el mundo exterior, pueden clasificarse en tres grandes grupos: periféricos de entrada, de salida o de almacenamiento de información.



Ordenador personal equipado con un periférico de entrada (teclado), un periférico de salida (pantalla) y otro de almacenamiento (unidad de disco flexible).

Una vez concluida la sesión en curso, puede utilizarse otro periférico de salida —la impresora— para obtener un listado en papel de todos los volúmenes catalogados.

Cabe mencionar que algunos dispositivos periféricos combinan órganos de entrada y de salida, constituyendo periféricos de E/S o de *comunicación.* Tal es el caso del *terminal* o consola (asociación de teclado y pantalla), y del modem (combinación de modulador y demodulador que facilita la comunicación remota entre ordenadores).

- *Periféricos de almacenamiento*

La información suministrada al sistema a través de los periféricos de entrada debe almacenarse en soportes apropiados. Por ejemplo, en cintas magnéticas (soporte: cinta magnética; periférico: unidad para cinta) o en discos magnéticos (soporte: disco magnético; periférico: unidad de disco).

Obviamente, un sistema de esta índole utiliza en la actualidad soportes de almacenamiento más rápidos, versátiles y eficaces que la ya histórica tarjeta perforada.

Periféricos para cualquier necesidad

La evolución de los sitemas informáticos ha provocado el nacimiento de una gran diversidad de dispositivos periféricos, algunos ni tan siquiera soñados hace una década. De entre ellos los más importantes son:

— Impresoras.
— Terminales.
— Modems.
— Unidades de disco.
— Unidades de cinta magnética.
— Trazadores gráficos o plotters.
— Lectores de código de barras.
— Interfaces industriales.
— Lectores y perforadores de tarjetas.
— Memorias de burbujas.
— Lectores de tarjetas magnéticas.
— Lápiz óptico (light pen).
— Digitalizadores.
— Displays.
— Lectores de caracteres ortográficos.

— Monitores de rayos catódicos.
— Unidades de síntesis y reconocimiento de la voz.

En los próximos apartados se introducen los dispositivos periféricos de mayor relevancia, catalogándolos de acuerdo a su condición de periféricos de entrada, salida, entrada/salida o de almacenamiento masivo de información.

Periféricos de entrada

Entre los periféricops de entrada, u órganos para introducir información en el ordenador, más extendidos en la actualidad cabe mencionar: el teclado, la tableta digitalizadora, el lector de códigos de barras y el lápiz óptico.

• *El teclado*

Un teclado de ordenador ofrece un aspecto semejante al de una máquina de escribir convencional.

Este periférico de entrada aparece en los sistemas de proceso como órgano independiente, o asociado a una pantalla de visualización, constituyendo, en su conjunto, un periférico de entrada/salida denominado consola o *terminal.*

Habitualmente, el teclado presenta tres zonas o bloques de teclas: la zona alfanumérica, con las teclas para la introducción de los caracteres del alfabeto, cifras numéricas, signos de puntuación y determinados caracteres especiales; una zona independiente de teclas para la introducción de cifras decimales; y un conjunto de teclas de órdenes y de control.

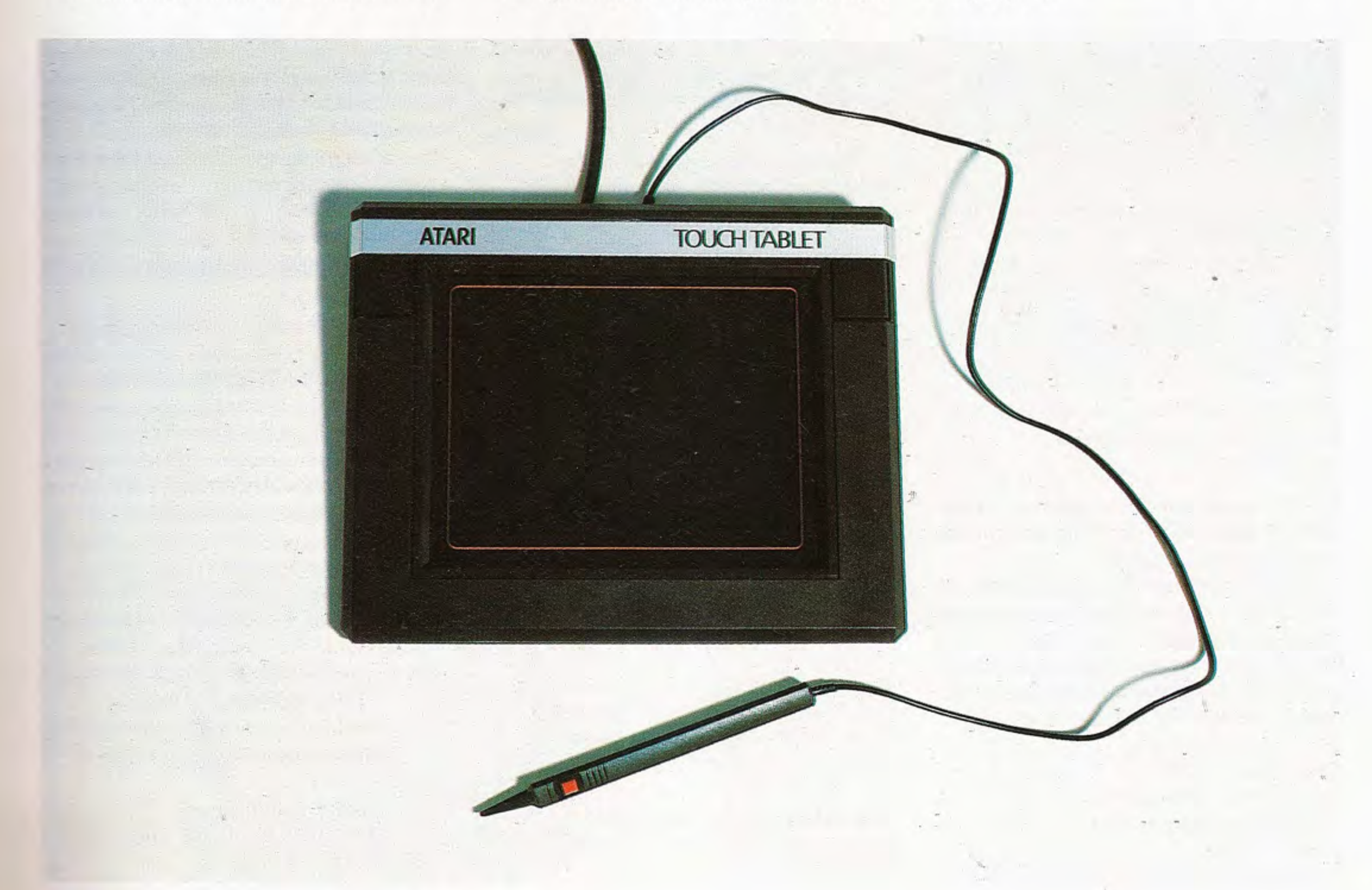
• *Digitalizadores*

El digitalizador es un periférico que transforma las evoluciones de un lápiz especial sobre una superficie sensible en datos de entrada al ordenador.

Si se trata, por ejemplo, de introducir un dibujo en el ordenador, habrá que colocar el papel en el que se encuentra el referido dibujo sobre la tableta o superficie de digitalización.

Una vez en ella, el operador desplazará un *lápiz* o un *cursor* móvil sobre el contorno del dibujo. De esta forma, el ordenador recibirá las coordenadas X-Y del tablero sobre las que se va desplazando el lápiz o cursor.

La entrada de datos al ordenador se activa mediante un pulsador ubicado en la pluma o en el cursor. En algunos modelos la activación de entrada se produce de forma automática cuando la pluma se acerca a una cierta distancia del tablero, que típicamente suele ser de una pulgada.



Las tabletas digitalizadoras forman parte de los periféricos de entrada más habituales en los modernos ordenadores.

• *Lector de código de barras*

La presencia de los códigos de barras como método para la identificación de productos exige el uso de periféricos de ordenador para su lectura e impresión.

La lectura de los códigos de barras se realiza de forma óptica, logrando una muy alta fiabilidad. El equipo de lectura consta de dos zonas:

— El *elemento detector,* que suele adoptar la forma de lápiz, y
— el equipo de *decodificación y envío de señales* al ordenador.

El elemento detector consiste en un emisor de luz y un elemento fotosensible. Las barras y los espacios absorben la luz o la rechazan, siendo esto detectado por el elemento receptor fotosensible al pasar la punta del lápiz por encima del código de barras.

• *Lectores de tarjetas magnéticas*

Estos dispositivos de entrada leen los caracteres existentes en una banda magnética adherida a una tarjeta (por ejemplo, tarjetas de crédito).

• *Lápices ópticos*

Presentan el aspecto externo de un lápiz, el cual, enlazado mediante un cable con el ordenador, permite la introducción de datos aplicando el dispositivo sobre la pantalla de rayos catódicos.

• *Lectores de caracteres ortográficos*

Son capaces de leer caracteres escritos por medios convencionales e introducirlos en el ordenador.

Otros periféricos de entrada habitualmente utilizados para la comunicación de órdenes a la máquina son los denominados «ratones», así como el amplio surtido de periféricos lúdicos encabezados por el joystick o palanca de juego.

Periféricos de salida

Los periféricos de salida son órganos a través de los que el ordenador vuelca la información al exterior. Los más extendidos son los monitores o pantallas de visualización, las impresoras y los trazadores gráficos o *plotters.*



Las impresoras son los periféricos de salida más generalizados. Imprimen sobre papel la información que reciben del ordenador.

El monitor brinda la información al usuario plasmándola sobre una pantalla de fósforo, mientras que la impresora y el trazador gráfico vuelcan la información sobre papel.

• *Monitores de visualización*

La presencia visual de la información de salida del ordenador se encomienda normalmente a monitores de vídeo especialmente diseñados para este cometido. No obstante, cabe mencionar que los ordenadores de tipo doméstico suelen utilizar al efecto la pantalla de un receptor de televisión convencional.

• *Impresoras*

La especialidad de este periférico de salida reside en la producción de información escrita. Su uso primordial en el ámbito del ordenador se concreta en la obtención de:

— Listados de programas
Cuando un progama es medianamente largo puede ser muy engorrosa su visualización a través de la pantalla. Su estudio y modificación será más fácil al realizarlo sobre una copia impresa.
— Informes
Su presencia permite obtener copias impresas de la información almacenada en el ordenador.

• *Trazadores gráficos*

El *plotter* o trazador es un periférico de salida especializado en trasladar al papel dibujos y formas gráficas creadas en el ordenador.

Una plumilla o juego de plumillas (si se trata de un *plotter* en color) evolucionará sobre el papel reproduciendo con trazo continuo las formas gráficas que dicte el ordenador.

La utilización de plotters es frecuente en estudios de ingeniería, arquitectura y diseño asistido por ordenador, para la reproducción de planos, esquemas de circuitos electrónicos, croquis de piezas mecánicas...

Periféricos de entrada/salida

Los periféricos de entrada/salida sintetizan en una misma unidad la actuación propia de un periférico para la entrada de información al ordenador y de un periférico especializado en volcar la información al exterior.

Un ejemplo tradicional es el denominado terminal o consola de ordenador; órgano externo en el que se funden un teclado (periférico de entrada) y una pantalla (periférico de salida).

A continuación se relacionan algunos de los dispositivos periféricos de E/S más relevantes.

• *Terminal*

Combinación de periférico de entrada y salida; consta de un teclado para la introducción de datos y de una pantalla para la visualización de resultados.

• *Modem*

El modem es un periférico de entrada (modulador) y salida (demodulador) que permite la comunicación remota entre ordenadores a través de la línea telefónica.

• *Interfaces o unidades de control industrial*

Por medio de estos periféricos o unidades adaptadoras de E/S, el ordenador puede controlar procesos industriales, tomando lecturas de presiones, temperaturas, etc., y dando órdenes de arranque o parada de motores, apertura o cierre de válvulas, etc.

• *Unidades de síntesis y reconocimiento de voz*

En actuación de salida (síntesis), son capaces de emular la voz humana, a partir de datos entregados por el ordenador.

Al operar como órganos de entrada (reconocimiento), interpretan órdenes orales codificándolas para que resulten reconocibles y procesables por el ordenador.

Periféricos de almacenamiento

En los albores de la informática, las voluminosas máquinas para el tratamiento de la información se rodeaban de una corte no menos voluminosa de dispositivos auxiliares para el almacenamiento masivo de información.

Perforadoras de tarjetas y cintas de papel, lectoras de tarjetas perforadas, lectoras/grabadoras de cinta de papel perforada... Máquinas todas ellas que permitían grabar y recuperar información utilizando como soporte el papel.

Tanto en el caso de las tarjetas como en el de la cinta de papel, la información era grabada de acuerdo a un código que se plasmaba en una serie de troqueles o perforaciones. Método éste que inutilizaba el soporte de papel para el posterior almacenamiento de nueva información.

Hoy en día, el papel, constituido en soporte de información casi exclusivo hace muy escasos lustros, ha cedido su lugar a los soportes magnéticos (cintas y discos) e incluso a los soportes de tipo óptico que ya apuntan como alternativa de futuro.

Evolución de las memorias de masa

En los primeros tiempos de la informática se consideraba memoria masiva a prácticamente cualquier soporte capaz de registrar información con persistencia (por ejemplo, los medios perforables).

Más adelante se exigieron otras características, referidas básicamente a la capacidad de almacenamiento y a la velocidad de acceso a la información. Estas propiedades sólo las cumplían ciertos tipos de soportes magnéticos como los tambores, cintas y discos.

Hoy el protagonismo se ha trasladado definitivamente a las cintas y discos magnéticos. Y, por supuesto, a las unidades periféricas que facilitan su tratamiento.



El trazador gráfico o «plotter» es un periférico de salida que traza dibujos sobre papel a partir de la información suministrada por el ordenador.

Cintas magnéticas

Junto con los discos, las cintas magnéticas constituyen el soporte de información por excelencia de la informática actual.

Pueden ser gestionadas por unidades alojadas directamente en el mueble del ordenador —situación frecuente en el ámbito de los ordenadores personales—, o por dispositivos auxiliares que ocupan un mueble independiente al de la unidad central de proceso.

Atendiendo a su presentación externa, se pueden distinguir tres tipos de cintas magnéticas:

• *Cinta magnética para miniordenadores y grandes equipos*

Se presenta en cartuchos de tamaño mediano y grande. Su aplicación primordial es el almacenamiento de datos que no exigen una localización rápida, y la obtención de copias de seguridad *(back-up)* del contenido de los discos magnéticos.

• *Cinta en casete*

Constituyen el soporte magnético más económico, aunque lento y limitado en capacidad y fiabilidad.

Se utilizan exclusivamente en los ordenadores domésticos y coinciden con los casetes de audio convencionales.

• *Cartucho de cinta «streamer»*

Estos soportes secuenciales se utilizan profusamente en los minis y microordenadores para la obtención de copias de seguridad de los discos rígidos. Su velocidad, capacidad y fiabilidad es netamente superior a la de las cintas en casete.

Plotter Roland adecuado para su conexión a ordenadores personales.



La conjunción de un teclado y un monitor o pantalla de vídeo constituye el «terminal»; un periférico doble: de entrada (teclado) y salida (pantalla).

Discos magnéticos

El aspecto físico de los discos magnéticos para grandes equipos es semejante al de los discos de audio de larga duración. Cada una de las dos superficies de grabación suele estar cubierta por una lámina de níquel-cobalto que proporciona larga vida y alta densidad de grabación al medio magnético.

La información se graba en pistas concéntricas y el acceso a la misma es de tipo directo o aleatorio (no secuencial).

Cabe distinguir varios tipos de discos magnéticos; los principales son los que se relacionan a continuación:

- *Disco magnético elemental*

Constan de un soporte como el descrito anteriormente, recubierto de una carcasa de protección. Se utilizan en miniordenadores evolucionados y grandes ordenadores.

- *Dispack*

Es un dispositivo de acceso directo que dispone de varios discos revestidos por ambas superficies con una capa de material magnetizable. Cada superficie tiene un determinado número de pistas,



Los modems son periféricos de entrada y salida que permiten al ordenador comunicarse con otros equipos a través de la línea telefónica.

y la lectura y escritura se realiza mediante unas cabezas situadas entre cada par de discos.

- *Disco flexible*

Los discos flexibles o disquetes son los soportes de memoria masiva más extendidos en el terreno de los microordenadores.

Los tamaños estandarizados más frecuentes, precisados en función del diámetro del disco, son: 5 y 1/4 pulgadas y 3,5 pulgadas; aunque también los hay de 8 y de 13 pulgadas.

- *Disco rígido*

Las necesidades de almacenar grandes volúmenes de información en un espacio mínimo, con una relativa economía y alta velocidad de acceso, han venido a resolverlas, en el terreno de los mini y micro ordenadores, los discos rígidos de tecnología *winchester*.

Estos soportes, no extraíbles de la unidad que los gestiona, soportan capacidades entre los 5 y 200 Mbytes en un espacio no superior al ocupado por una unidad de disco flexible.



El periférico de almacenamiento de información más común en el campo de los microordenadores es la unidad de disco. Su cometido consiste en grabar o leer información en un disco flexible, normalmente de 5 y 1/4 ó de 3,5 pulgadas.

Conexión ordenador/periféricos

Un elemento a considerar es la forma en la que se establece la comunicación entre el ordenador y los periféricos; a esta adaptación es lo que suele denominarse «interface».

Desde la diversidad de ordenadores y periféricos, ha sido preciso establecer unas determinadas normas de comunicación que permita, en la medida de lo posible, la compatibilidad entre los distintos periféricos y ordenadores.

La transferencia de datos entre los ordenadores y los dispositivos periféricos suele realizarse —al igual que en nuestro lenguaje convencional— a partir de unidades elementales o «palabras». En este caso, el alfabeto que constituye las palabras es bastante reducido: sólo consta de ceros y unos.

Cada palabra o dato unitario está constituido por un conjunto de señales electrónicas que corresponde, cada una de ellas, a un «dígito del alfabeto binario»: 0 ó 1.

A la hora de proceder a un intercambio de datos, cabe la adopción de los métodos fundamentales.

El primero y más inmediato, consiste en conectar los ocho hilos del bus de datos, mediante ocho cables, a ocho patillas del periférico. Este método, debido, entre otras cosas, a la disposición recíproca de los cables que canalizan los bits de los datos, se denomina «transmisión en paralelo».

El principal inconveniente del intercambio en paralelo reside en la necesidad de, al menos, ocho veces más longitud de cable que la distancia que se-



Los ordenadores domésticos han dado paso a nuevos dispositivos periféricos de almacenamiento. Uno de los más representativos y habituales es el magnetófono a casete.



Las unidades de disco flexible son unidades de almacenamiento masivo omnipresentes en los ordenadores personales.

para al periférico de la CPU. Este problema se agrava con el aumento de la distancia (imagine a la CPU en Madrid y al periférico en Barcelona, o viceversa).

La alternativa es enviar toda la información a través de un sólo cable. Ello se consigue mandando a los disciplinados bits, uno tras otro, en fila india y ordenados, a través de un conductor único. Esto es: en primer lugar se envían, uno a uno, los ocho bits del primer octeto, luego los ocho del segundo y así sucesivamente.

Semejante método, denominado «transmisión serie», precisa de un transmisor y un receptor.

El transmisor se encarga de ordenar los bits e ir mandándolos. El receptor es el que, al ir llegando los sucesivos bits, los agrupa en octetos o bytes.

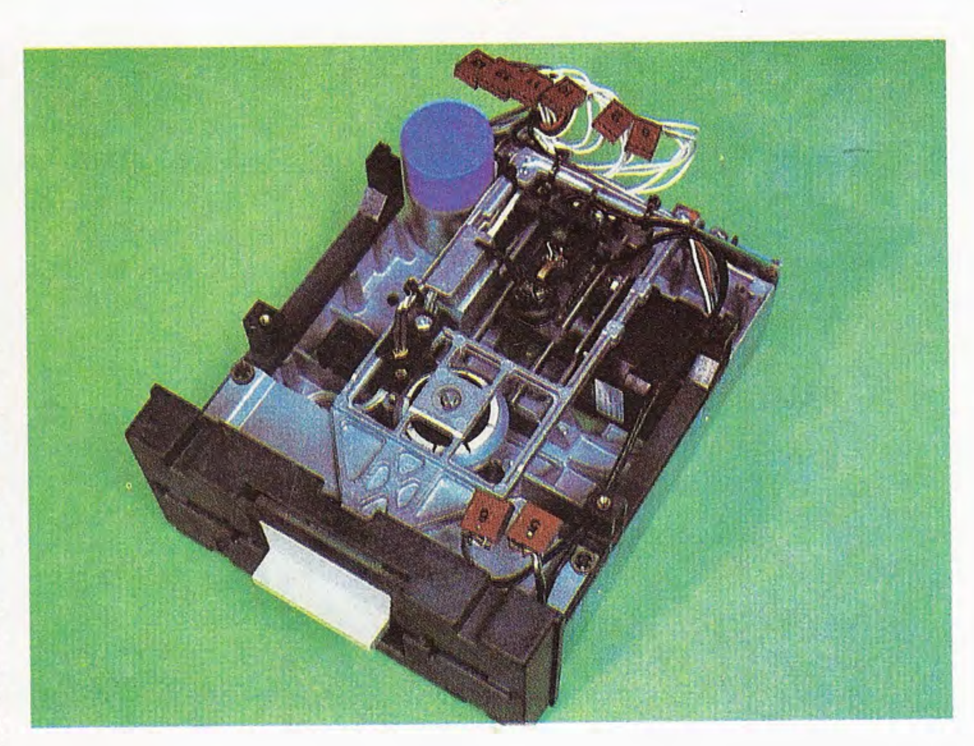
Este segundo método es, obviamente, más complejo de realizar. Sin embargo, resulta obligado para algunos periféricos, como es el caso de los grabadores/lectores de casetes y las unidades de disco, que graban los datos bit a bit. Las impresoras, por el contrario, pueden optar cómodamente por interfaces de tipo paralelo, ya que pueden tratar los datos carácter a carácter (octeto a octeto).

Otros periféricos que, por la misma razón, acostumbran a utilizar interfaces de tipo paralelo son los teclados. Y entre los que suelen acogerse al formato serie se encuentran los monitores y los modems.

La necesidad de estandarización

Este don maravilloso que permite al ordenador comunicarse, también puede servir para sembrar la discordia y separar a unos de otros. En efecto, cada fabricante puede sentar método con su propio interface. Con ello, los ordenado-

Aspecto de una unidad de disco flexible integrable en el propio mueble de un ordenador personal.



res no podrían comunicarse, ni utilizar los mismos periféricos. Lo que iba a servir para facilitar el acercamiento, puede convertirse en un muro para su aislamiento del mundo exterior.

Para solventar este inconveniente es preciso normalizar los dipositivos de interface o de adaptación ordenador/ordenador u ordenador/periférico.

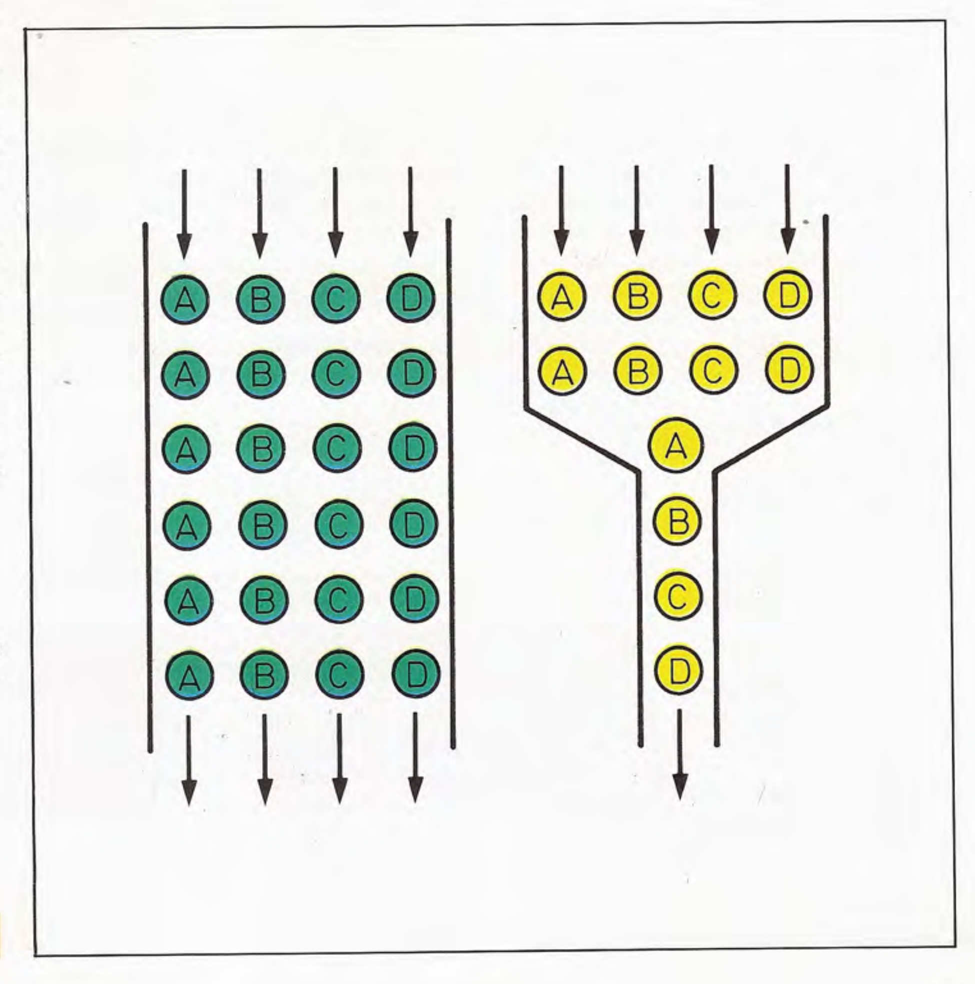
Como es lógico, ninguno de los dos formatos (serie y paralelo) llega a imponerse sobre el otro. Cada uno tiene su campo de utilidad específico y conviven en sana armonía. No obstante, dentro de cada formato general se ha tratado de estandarizar las normas en la medida de lo posible.

A menudo, se habla de dos normas de interface o comunicación periférica como las imperantes en el terreno de la microinformática. Estas son la RS/232 para el formato serie y la Centronics en el paralelo.

Desde luego, existen otras normas en pugna por el liderazgo. Entre las de tipo paralelo se encuentra la IEEE 488, muy utilizada con instrumentos de medida. Mientras que en la comunicación serie destaca la RS/423 como posible sucesora de la RS/232. Pero concentrémonos en las dos puntas de la comunicación informática: las normas Centronics y RS/232.

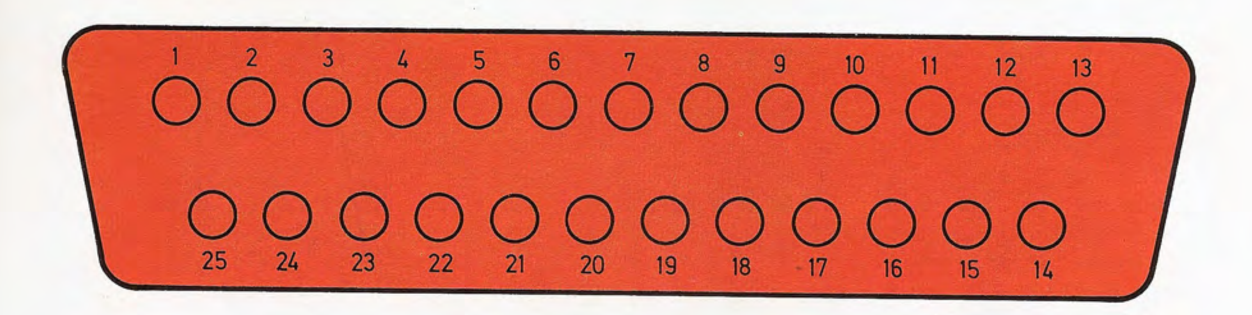
Interface serie RS/232

Al hablar del formato serie no se hizo hincapié en cómo se establece realmen-



Transmisión de datos en formato paralelo (izquierda) y serie (derecha).

CONECTOR ESTANDAR RS/232
Distribución de patillas



1-Masa de seguridad
2-Emisor (TXD)
3-Receptor (RXD)
4-Petición de emisión (REQUEST)
5-Borrar para emitir (CTS)
6-Datos preprados (DTR)
7-Masa de la señal (singal (GND)
8-Detección de datos
12-Segundo canal detección de datos
13-Segundo canal borrar para emitir
14-Segundo canal emisor
15-Reloj de tranmisión interno
16-Segundo canal receptor
17-Reloj de recepción
19-Segundo canal petición emisión
20-Terminal de datos preparado
21-Detector de calidad de la señal
22-Señal acústica
23-Selector de velocidad de transmisión
24-Reloj de transmisión

te la comunicación. Es fundamental que al llegar el primer bit al receptor, éste sepa que se trata realmente del primero y no del segundo.

Existen dos métodos para evitar estas confusiones, derivadas de los conceptos de transmisión síncrona y asíncrona.

El primero consiste en sincronizar los relojes del receptor y el transmisor, para que vayan contando al unísono. Así, cuando el transmisor llegue a 20, el receptor también llegará a 20 (y no a 19 ó 21).

La transmisión asíncrona solventa la cuestión mandando una señal de prin-

CONECTOR ESTANDAR CENTRONICS
Distribución de patillas

PATILLAS

1-DS
2-D0
3-D1
4-D2
5-D3
6-D4
7-D5
8-D6
9-D7
10-ACKNLG
11-BUSY
12-PE
13-SELECT
14-0V
18-5V
19-MASA

26-MASA

36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18



En la fotografía, ocupando la zona superior del panel, se observa la red de conectores para comunicación externa de un ordenador.

cipio y fin de carácter cada determinado número de bits. De esta forma, los relojes no tienen por qué estar sincronizados. Simplemente, cuando se recibe la señal de principio es cuando se empiezan a considerar los datos, captación que se detiene al recibir la señal de fin de carácter.

La norma RS/232 fue definida por la EIA (Electronics Industry Association) americana a finales de los 60. Desde entonces se ha convertido en la norma básica de las transmisiones de tipo serie.

Como se observa en la figura, el conector estándar RS/232 dispone de varias patillas (25 en total). Las principales son las designadas por los númereos 2 y 3. Estas corresponden a la salida y entrada de datos, repectivamente.

Tener la entrada diferente a la salida, permite emitir y recibir datos al mismo tiempo. Las restantes patillas o terminales se utilizan para el llamado «protocolo de comunicación». Este protocolo consiste en una serie de señales que avisan cuando están preparados los dispositivos afectados para emitir o recibir, al tiempo que canalizan los posibles impulsos de sincronismo.

La norma RS/232 ofrece además un segundo canal de transmisión (patillas 14 y 16); sin embargo, éste raramente se utiliza.

Existen interfaces RS/232 prácticamente para cualquier periférico.

Interface paralelo «Centronics»

Así como la norma RS/232 se utiliza para casi todo tipo de comunicaciones, la paralelo Centronics se reserva fundamentalmente para el control de impresoras. Existen, no obstante, muchas impresoras con interface serie.

De hecho, la norma Centronics fue creada especialmente para habilitar la conexión impresora/CPU. Esta circunstancia la revela con claridad la existencia de las líneas PE (falta de papel), FAULT (impresora no conectada) y PRIME (inicialización del buffer de impresión).

Y el resto de las líneas incluye ocho hilos (terminales 2 al 9) para la transmisión en paralelo de los datos. Cada uno de ellos adjunta una línea de masa individual. Asimismo, existen dos líneas para las señales de protocolo. Entre ellas están: DTSB (terminal 1) para la validación de los datos, ACKNLG (10) señal de «recibido», BUSY (11) impresora ocupada, etc.

Esta norma de conexión está preparada par la transmisión en un sólo sentido. Ello significa que si se desea entablar un «diálogo» ordenador-periférico en ambos sentidos, será necesario contar con líneas adicionales o con una doble vía de comunicación.

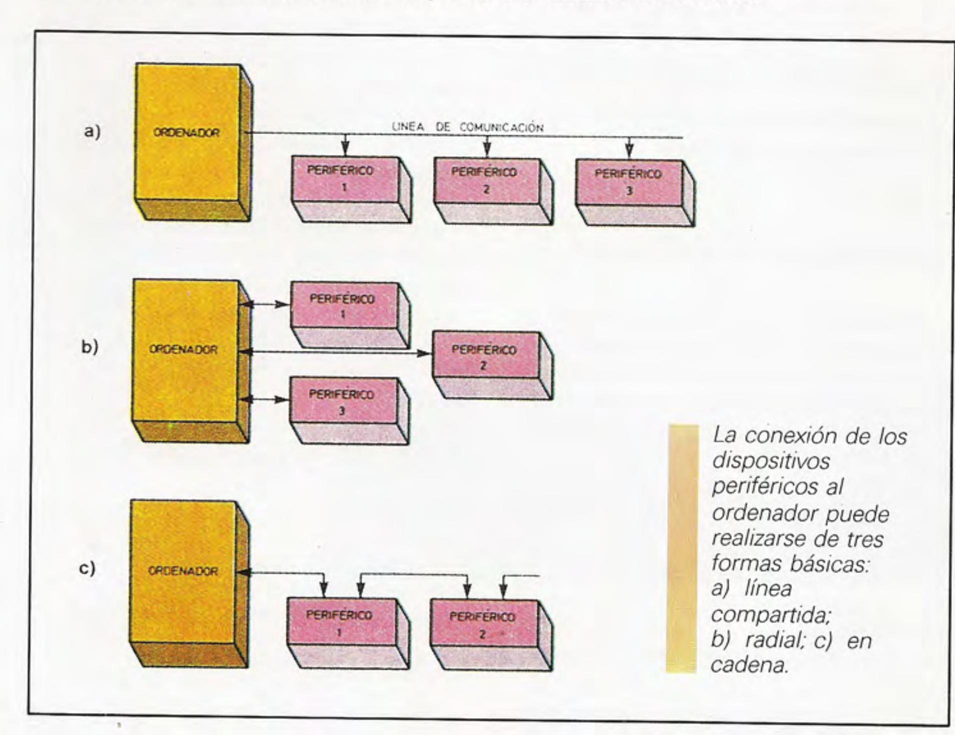
Asociación de periféricos al ordenador

La conexión de los dispositivos periféricos al ordenador puede realizarse de diversas formas:

- *Línea compartida*

Todos los periféricos se comunican a

La comunicación con impresoras suele establecerse a través de interfaces de formato paralelo, habitualmente ajustadas al estándar Centronics.



La conexión de los dispositivos periféricos al ordenador puede realizarse de tres formas básicas: a) línea compartida; b) radial; c) en cadena.

través de un solo «bus» o conjunto de líneas.

- *Radial*

Cada periférico se comunica con el ordenador a través de su propio grupo de líneas o bus.

- *Cadena*

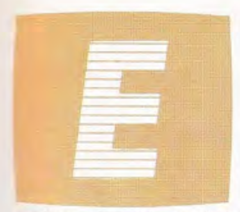
Las señales de comunicación se van propagando de un periférico a otro.

Una característica de gran interés reside en la velocidad de trabajo de los dispositivos periféricos. Debido a que el ordenador trabaja a mucha mayor velocidad, la rapidez de operación de un sistema está limitada por la velocidad de trabajo de sus periféricos.

Esta característica, al igual que otras propias de cada tipo de periférico, deben ser evaluadas a la hora de proceder a la elección, ya que de los periféricos depende en gran medida la operatividad del sistema informático.

El teclado

Introducción de datos a golpe de tecla



El teclado es el periférico de entrada por excelencia. No en balde, está presente en cualquier ordenador electrónico. Desde el simple ordenador doméstico hasta el gran ordenador de gestión; en este último caso, integrado en una consola o terminal de usuario junto con un monitor de visualización.

Son muy diversos los tipos de teclados de ordenador.

Algunos son simples redes de teclas alfanuméricas cuyo aspecto físico es el de caperuzas de goma serigrafiadas con el carácter o la orden activada por su accionamiento.

Otros, de tipo profesional, ofrecen un aspecto muy semejante al de una máquina de escribir, aunque equipados con múltiples teclas exclusivas de su función de periférico para la introducción de datos y órdenes.

Los más modernos presentan un diseño basado en las más avanzadas recomendaciones ergonómicas: tacto suave y con una perfecta realimentación fisiológica, distribución racional y espaciada de las teclas, inclinación ajustable del mueble, indicadores luminosos asociados a la pulsación de ciertas teclas...

Características del teclado

Los parámetros más relevantes que caracterizan a un teclado de ordenador son los que se describen a continuación.

- *Tipo de teclado*

Atendiendo a la *distribución de las teclas alfanuméricas* sobre la superficie del teclado cabe distinguir entre dos categorías:

— QWERTY
— AZERTY

Su denominación coincide con la disposición de las teclas alfabéticas situadas en la fila superior, empezando por la tecla situada más a la izquierda.

- *Contacto de las teclas*

Según el tipo de *contacto eléctrico* que establecen las teclas al ser accionadas por el operador, se distingue entre teclas:

— Mecánicas.
— De contacto reed.
— Capacitivas.

El teclado es el periférico de entrada por excelencia.

— De núcleo magnético.
— De efecto Hall.

Aunque el teclado no sea de tipo mecánico, la acción sobre cada tecla produce normalmente un *click* audible, a título de *realimentación fisiológica,* el cual permite reconocer la eficacia de la pulsación.

- *Teclas especiales*

La mayor parte de los teclados suelen incorporar un cierto número de teclas destinadas a la activación de funciones específicas. Esta opción simplifica la tarea de introducción de órdenes y comandos de control.



Son muy diversos los tipos de teclados. Las diferencias más relevantes aparecen en el número y naturaleza de las teclas disponibles.

Ergonomía en el teclado de ordenador

La forma en la que está estructurado un teclado, sus funciones y el diseño de las teclas van a tener una importancia primordial sobre la productividad del trabajador y la frecuencia de errores cometidos. Hay tareas en las que es preciso realizar la entrada de datos prestando una atención mínima al teclado, y es en estas circunstancias en las que un diseño ergonómico del mismo proporcionará los mayores beneficios.

El teclado de los ordenadores actuales es el fruto del matrimonio entre la electrónica y los clásicos teclados mecánicos de las máquinas de escribir. Las ventajas de esta síntesis se miden en términos de menor coste y mayor fiabilidad. Sin embargo, los teclados tradicionales poseían una característica muy importante y que es interesante mantener en los diseños actuales. Se trata de la realimentación o ***feedback,*** que consiste en la percepción por parte del operador, a través de medios táctiles o auditivos, de que realmente ha presionado una tecla.

En los teclados actuales, cuyas teclas son simples pulsadores, este inconveniente se ha de resolver con la emisión de un «click» a través de un altavoz, o por algún sistema mecánico asociado a



Teclado de membrana que equipa al ordenador doméstico ZX Spectrum. Esta es una de las manifestaciones más incómodas para el usuario, aunque ciertamente económica, de teclado de ordenador.

cada tecla que produzca el efecto deseado.

Otro aspecto de suma importancia es la disposición de las teclas. Si bien existe un estándar reconocido en cuanto al teclado alfabético (QWERTY), no existe esta conformidad sobre la disposición del teclado numérico y las teclas de función.

El estándar QWERTY parece deberse más a un acuerdo tácito que a su verdadera utilidad ya que, con esta disposición, la mano izquierda soporta el 57% del trabajo, mientras que para el 80% de la población la mano más utilizada es la derecha.

Sobre el teclado numérico, el modelo utilizado en la actualidad tiene los dígitos 789 en la fila superior, en contraste con el que existe en los teléfonos en los que la citada fila está ocupada por las teclas 123. Algunos estudios llegan a la conclusión de que el tipo 789 se adapta mejor a las personas con formación técnica en general, mientras que el tipo 123 lo hace mejor con los usuarios esporádicos.

La hipótesis propuesta para explicar este hecho consiste en la distinta consideración sobre si el cero debe preceder al uno o ir a continuación del nueve. En el futuro todos los teléfonos seguirán el patrón 123, por lo que será recomendable que así suceda en los teclados numéricos de ordenador en aras de la homogeneidad.

Otras medidas ergonómicas toman en consideración la altura del teclado, su inclinación y perfil, dimensiones de las teclas, espaciado entre ellas, recorrido y fuerza que es necesario ejercer, así como el color y la forma de la superficie de cada una de ellas.

El teclado de los IBM/PC y compatibles

En la actualidad, el mercado de la microinformática personal, profesional y de gestión está dominado por los ordenadores personales adscritos al estándar sentado por la familia IBM PC.

Su importancia es tal que el teclado que acompaña a esta categoría de máquinas resulta casi de obligado conocimiento por parte del usuario informático, habida cuenta de su estandarización.



Otro teclado de tipo elemental es el que incorpora el microordenador doméstico que aparece en la fotografía.

El teclado del IBM-PC y de la mayor parte de sus compatibles incluye un total de 84 teclas que adoptan una distribución estándar. De izquierda a derecha, aparecen los tres bloques siguientes:

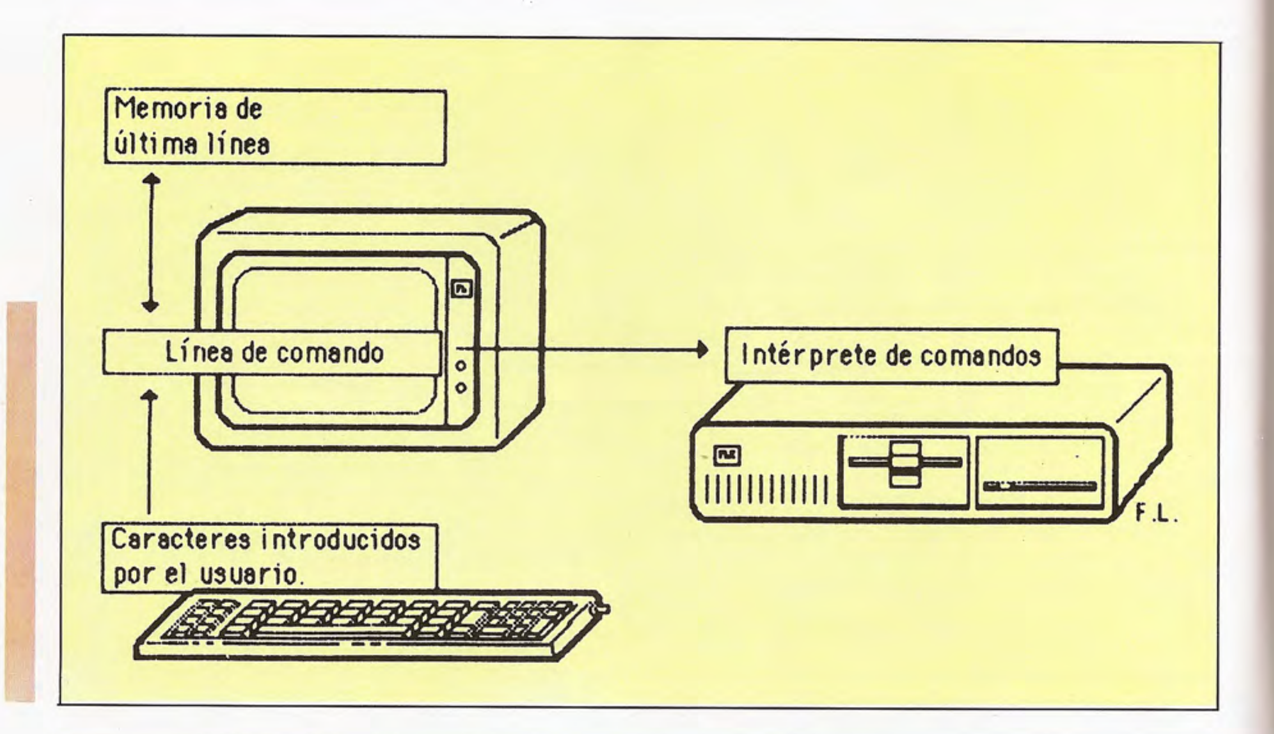
- ***Teclas de función***

Diez teclas (F1 a F10) distribuidas en dos franjas verticales. El MS-DOS otorga a dichas teclas determinadas funciones de edición que más adelante se describirán.

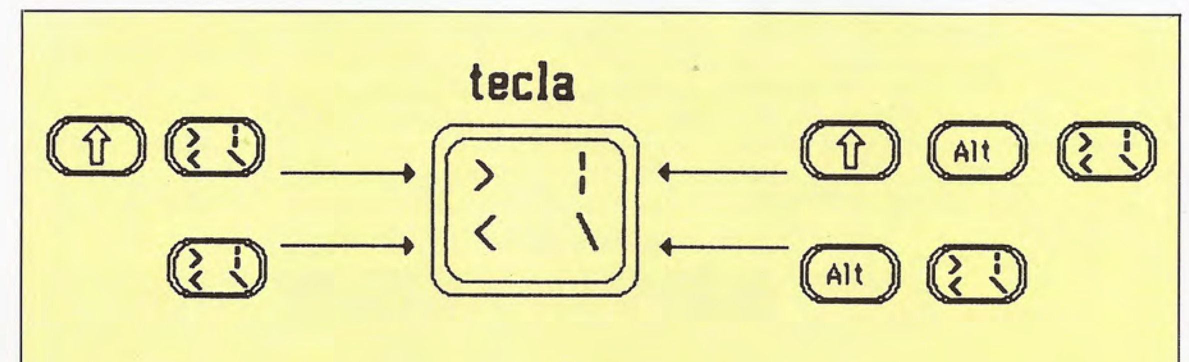


La calidad ergonómica del teclado condiciona sustancialmente la comodidad y eficacia del trabajo del usuario.

Estructura de captación y gestión de las líneas de comando creadas por el usuario sobre el teclado de un ordenador personal IBM PC o compatible, equipado con el sistema operativo MS-DOS.



Ejemplo de tecla multifuncional tomada del teclado de un ordenador personal compatible IBM PC.



Los programas de aplicación acostumbran a reprogramar dichas teclas para que utilizadas individualmente, o en combinación con las teclas **Ctrl, Shift** o **Alt,** introduzcan comandos o activen funciones específicas.

- *Teclado alfanumérico*

Bloque de teclas cuya naturaleza y distribución lo asemeja al teclado de una máquina de escribir convencional. Esta zona es la que se utiliza para introducir texto, números y, en general, los caracteres representativos de la información que se desea comunicar al ordenador.

La distribución de teclas habitual —exceptuando el mercado francés— es la denominada QWERTY (apelativo que responde a la secuencia de las seis primeras teclas alfabéticas localizadas en la segunda fila del teclado).

En el PC son, normalmente, 58 las teclas encuadradas en esta zona.

- *Teclado numérico y de control del cursor*

Bloque localizado más a la derecha y que agrupa, en el caso del PC, a un total de 16 teclas. En ellas están presentes las diez cifras decimales que comparten sus correspondientes teclas con



Versión española del teclado que habitualmente acompaña a los ordenadores personales compatibles con el IBM PC.

determinadas funciones de control, por ejemplo: flechas para el desplazamiento del cursor sobre la pantalla y las órdenes Home, End (salto al origen y final de línea, respectivamente), PgUp (página anterior o hacia arriba) y PgDn (página hacia abajo o siguiente).

Completan esta zona algunas teclas de órdenes y control como **Enter**, **-**, **+**, **Del**, **Scroll Lock** y **Num Lock**.

Dominando el teclado

Observando los tres bloques que integran el teclado de un PC, salta a la vista la presencia de ciertas teclas no habituales en una máquina de escribir. Teclas que se destinan, fundamentalmente, a la introducción de determinadas órdenes o al control de la máquina.

A continuación, se detallará cual es el cometido básico de cada una de estas teclas especiales en el entorno MS-DOS, esto es: cuando la máquina está bajo el control directo del sistema operativo MS-DOS.

Ciertamente, la funcionalidad de algunas de las teclas será distinta dependiendo de la aplicación que en cada momento se esté ejecutando. Cabe precisar además que se prestará atención a la distribución del teclado PC «Español», el cual ofrece ciertas peculiaridades con respecto al de otras versiones adecuadas a diversos idiomas.

Veamos en primer lugar el bloque alfanumérico, cuya distribución recuerda al teclado de una máquina de escribir convencional.

- *Shift*

La primera tecla no alfanumérica incluida en esta zona es la denominada **Shift** (desplazamiento), identificada por medio de una flecha gruesa que apunta hacia arriba. En el teclado estándar del PC existen realmente dos teclas de esta naturaleza cuya función es análoga a la que asumen en las máquinas de escribir.

Shift ayuda a introducir el carácter serigrafiado en la zona superior de la tecla que se accione simultáneamente. Por ejemplo, al pulsar Shift y 5, el carácter introducido será el símbolo «%». De accionar al tiempo las teclas Shift y punto y coma (;), se introducirá el carácter dos puntos (:), serigrafiado encima del símbolo punto y coma, en la misma tecla.

- *Caps Lock*

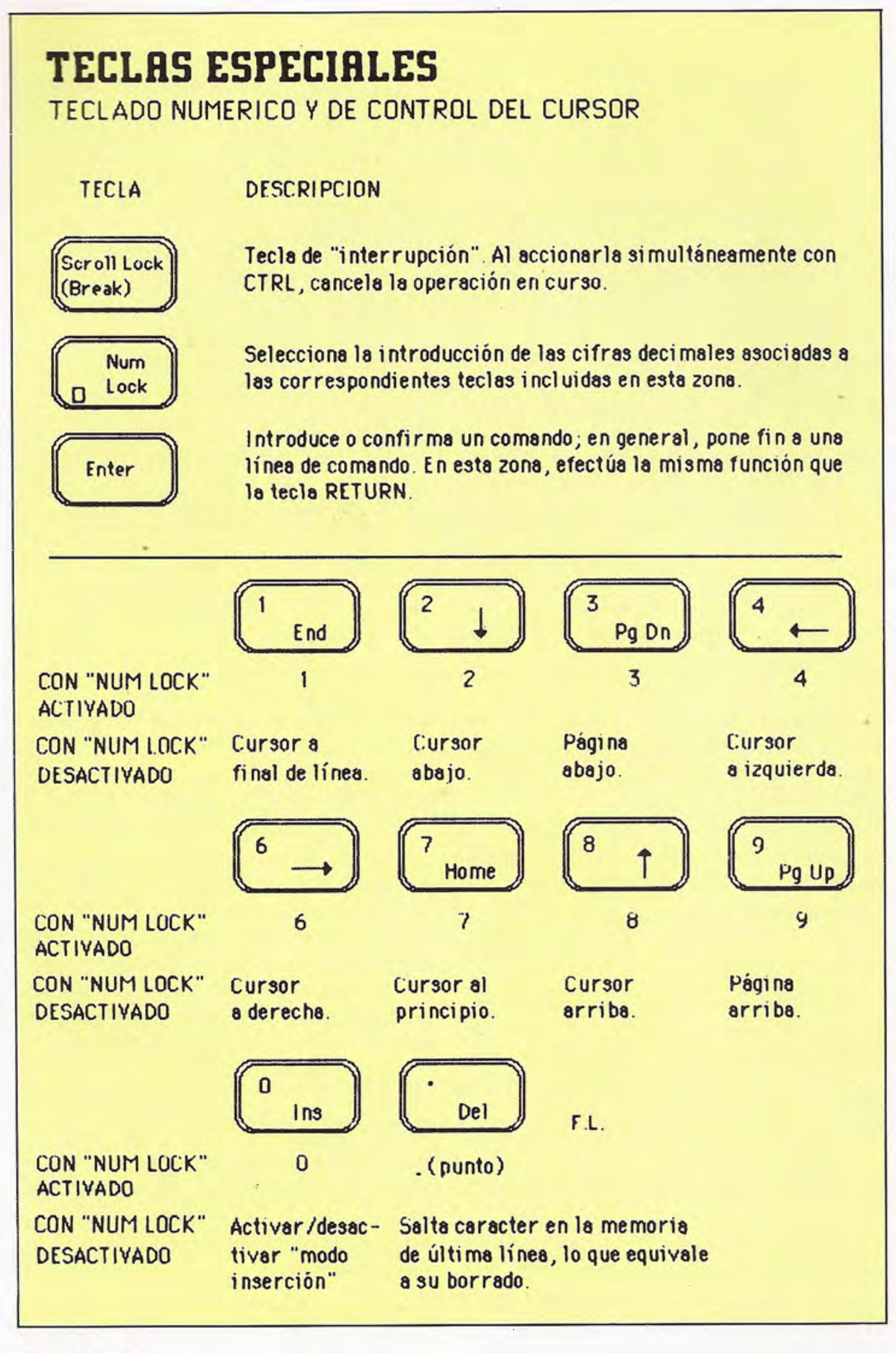
Otra tecla especial es la referenciada como **Caps Lock**. Sobre ella aparece normalmente un indicador luminoso que se encenderá cuando se encuentre activa. Su cometido es fijar la introducción de caracteres alfabéticos en mayúsculas. Una pulsación sobre Caps Lock activa esta función, mientras que una segunda pulsación la inhibe. Con Caps Lock en activo (indicador luminoso encendido), también es posible introducir caracteres alfabéticos en minúsculas sin más que pulsar la tecla de carácter simultáneamente con la tecla Shift.

- *Return*

Otra tecla importante es **Return**, equivalente al retorno de carro de la máquina de escribir e identificada por medio de una flecha descendente que describe un ángulo recto apuntando hacia la izquierda.

- *Backspace*

Por encima de la zona ocupada por Return se encuentra la tecla denominada **Backspace** (retroceso). Simbolizada por una flecha apuntando a la izquierda, su cometido es mover el cursor una posición hacia atrás cada vez que se acciona. Si existe algún carácter a la izquierda del cursor, se borrará al accionar la tecla Backspace.



TECLAS ESPECIALES

TECLADO NUMERICO Y DE CONTROL DEL CURSOR

TECLA	DESCRIPCION
Scroll Lock (Break)	Tecla de "interrupción". Al accionarla simultáneamente con CTRL, cancela la operación en curso.
Num Lock	Selecciona la introducción de las cifras decimales asociadas a las correspondientes teclas incluidas en esta zona.
Enter	Introduce o confirma un comando; en general, pone fin a una línea de comando. En esta zona, efectúa la misma función que la tecla RETURN.

	1 End	2 ↓	3 Pg Dn	4 ←
CON "NUM LOCK" ACTIVADO	1	2	3	4
CON "NUM LOCK" DESACTIVADO	Cursor a final de línea.	Cursor abajo.	Página abajo.	Cursor a izquierda.

	6 →	7 Home	8 ↑	9 Pg Up
CON "NUM LOCK" ACTIVADO	6	7	8	9
CON "NUM LOCK" DESACTIVADO	Cursor a derecha.	Cursor al principio.	Cursor arriba.	Página arriba.

	0 Ins	. Del
CON "NUM LOCK" ACTIVADO	0	. (punto)
CON "NUM LOCK" DESACTIVADO	Activar/desactivar "modo inserción"	Salta caracter en la memoria de última línea, lo que equivale a su borrado.

F.L.

(Tabla 1)

• *Escape*

En la esquina superior izquierda de la zona alfanumérica está presente la tecla **Esc** (Escape). Uno de sus objetivos es cancelar el comando que se acaba de teclear y que aún no ha sido confirmado o transferido al intérprete de comandos por efecto de una acción sobre Return. Si se está editando una línea de comando, al accionar la tecla Esc se visualiza una barra invertida «\» (backslash) y el cursor se desplaza a la siguiente línea de pantalla.

Son muchos los programas de aplicación que recurren a esta tecla para cancelar la ejecución de una actividad y retornar al menú de entrada al programa o, en ciertos casos, para devolver el control al sistema operativo MS-DOS.

• *Control*

La tecla **Ctrl** (control) es una tecla de desplazamiento cuyo cometido recuerda al que correspondía a Shift. Al accionar Ctrl en combinación con ciertas teclas específicas, se introducen en la máquina los denominados códigos o caracteres de control que desencadenan las funciones relacionadas en la tabla adjunta.

Por ejemplo: la pulsación simultánea de las teclas Ctrl y C cancela la operación en curso; la combinación Ctrl y S suspende la visualización en pantalla, reanudándose al accionar esta combinación por segunda vez. Otro código de control importante es el que se genera al accionar simultáneamente las teclas Ctrl, Alt y Del. Su efecto es reinicializar el proceso de carga del sistema operativo MS-DOS, lo cual equivale a apagar y volver a encender el ordenador.

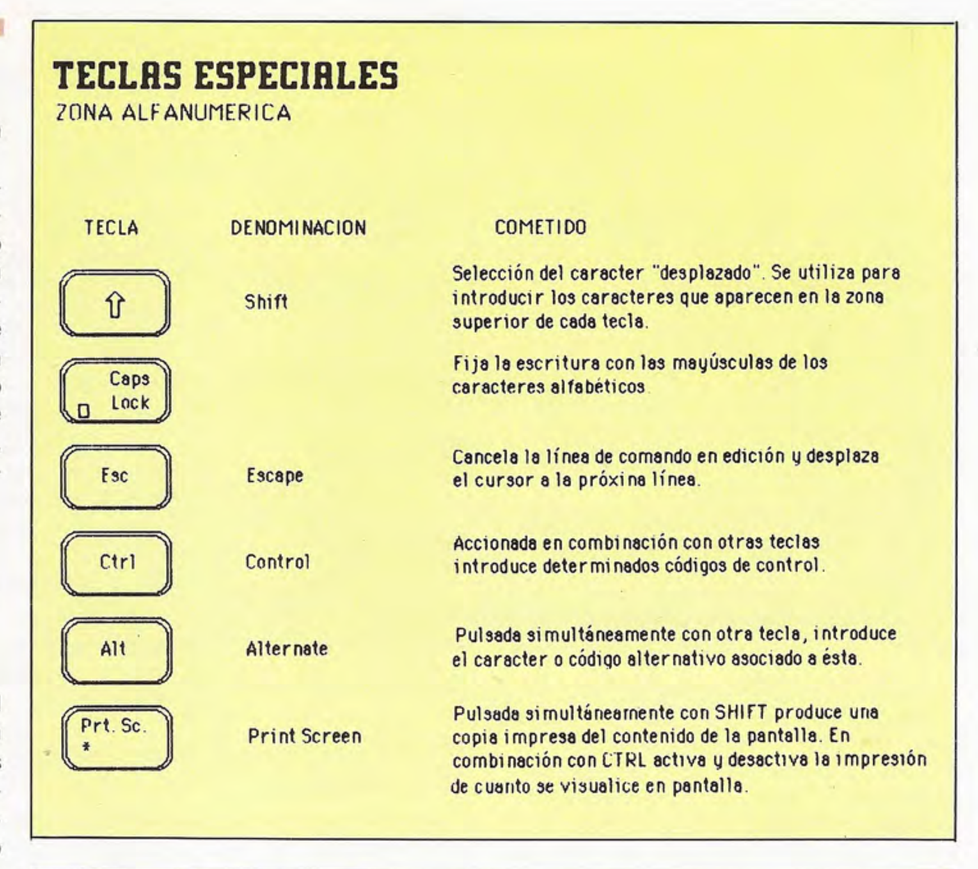
• *Alternate*

Por último, queda por mencionar la tecla **Alt** (Alternate). Al igual que Shift y Ctrl, su pulsación combinada con otra tecla da paso a un código o carácter alternativo.

Los teclados en versión «española» de ordenadores compatibles IBM-PC pueden llegar a agrupar en una misma tecla la serigrafía de hasta cuatro caracteres. En tal caso, la introducción de los caracteres serigrafiados más a la izquierda de la tecla exige la colaboración de Alt (ver figura adjunta).

Otro cometido importante de la tecla Alt, utilizado con frecuencia por el usuario más experto, es el de introducir caracteres y símbolos gráficos incluidos en el repertorio del ordenador. Para ello hay que pulsar Alt y teclear sobre el «keypad» numérico el código decimal del carácter ASCII que se desea introducir. Al liberar la presión sobre la tecla Alt,

(Tabla 2)



TECLAS ESPECIALES

ZONA ALFANUMERICA

TECLA	DENOMINACION	COMETIDO
⇧	Shift	Selección del caracter "desplazado". Se utiliza para introducir los caracteres que aparecen en la zona superior de cada tecla.
Caps Lock		Fija la escritura con las mayúsculas de los caracteres alfabéticos.
Esc	Escape	Cancela la línea de comando en edición y desplaza el cursor a la próxima línea.
Ctrl	Control	Accionada en combinación con otras teclas introduce determinados códigos de control.
Alt	Alternate	Pulsada simultáneamente con otra tecla, introduce el caracter o código alternativo asociado a ésta.
Prt. Sc. *	Print Screen	Pulsada simultáneamente con SHIFT produce una copia impresa del contenido de la pantalla. En combinación con CTRL activa y desactiva la impresión de cuanto se visualice en pantalla.

dicho carácter será visualizado en la pantalla.

Por ejemplo, si desea obtener el carácter griego omega (Ω), mantenga pulsada la tecla Alt e introduzca el código 234 en el keypad numérico. Al soltar la tecla Alt aparecerá en pantalla el carácter en cuestión. En tareas de proceso de textos, dicha posibilidad resulta útil para introducir, por ejemplo, el carácter «o volada» (º), no disponible directamente en el teclado alfanumérico. Al efecto, basta con accionar la tecla ALT e introducir el código 248.

Bloque numérico y de control del cursor

Esta zona, situada a la derecha del área alfanumérica, ofrece en primera instancia once teclas que comparten las cifras y el punto decimal con un determinado carácter para el control del cursor o con una función de edición. Junto a ellas se encuentra la tecla **Enter,** dos teclas para la introducción de los símbolos (+) y menos (-), una tecla etiquetada como **Num Lock** y dotada normalmente de un indicador luminoso, y la tecla **Scroll Lock** (Break).

El cometido de **Num Lock** es activar/desactivar la introducción de las cifras decimales al accionar sus correspondientes teclas. Así, por ejemplo, con Num Lock en activo —indicador luminoso encendido—, las pulsaciones que se realicen sobre cualquiera de las teclas 0 a 9 y «.» introducirán los correspondientes caracteres decimales. Pulsando de nuevo Num Lock dicha selección se desactiva (piloto luminoso apagado) y al presionar una de las mencionadas teclas se introducirá la orden de control del cursor o la función de edición correspondiente.

En definitiva, el aspecto y funciones asociadas a cada una de las teclas de este bloque queda recogido en la tabla adjunta.

SECUENCIAS DE CONTROL

TECLAS A PULSAR SIMULTANEAMENTE	COMBINACION ALTERNATIVA	DESCRIPCION
Ctrl C	Ctrl Break	Cancela la operación en curso.
Ctrl H		Borra el último caracter de la línea de comando y de la pantalla.
Ctrl J		Introduce un fin de línea físico sin cancelar la línea de comando.
Ctrl P	Ctrl Prt.Sc	Envía a la impresora todo cuanto aparezca en la pantalla. Interrumpe al pulsar de nuevo.
Ctrl S	Ctrl Num.Lock	Detiene temporalmente la salida por pantalla. La activa con la siguiente pulsación.
Ctrl X	Esc	Cancela la línea actual y lleva el cursor a la próxima línea.
Ctrl Z	F6	Introduce un caracter de fin de fichero.
Ctrl ↵		Permite extender los comandos de gran longitud sobre la siguiente línea de pantalla.
Ctrl Alt. Del		Reinicializa el proceso de carga del MS-DOS. Equivale a apagar y encender el interruptor.

Nota. Algunas de estas combinaciones de control no están disponibles en todos los ordenadores MS-DOS compatibles IBM-PC.

(Tabla 3)

Teclas especiales de edición

La introducción y edición de comandos ofrece en el caso del MS-DOS ciertas peculiaridades con respecto a otros sistemas operativos. Una de las más destacables se concreta en las amplias posibilidades de edición que brinda el MS-DOS sobre las líneas de comando que introduce el usuario. Estas facultades especiales son controladas por medio de determinadas teclas de edición específicas y de algunas teclas de función definible (F1-F10) agrupadas en la zona izquierda del teclado.

Para asimilar estas posibilidades y recursos de edición conviene describir en primer lugar la forma en la que el MS-DOS gestiona la entrada de líneas de comando.

Veamos: el ordenador se encuentra bajo el control del sistema operativo MS-DOS y aguarda sus órdenes mostrando el «prompt» (A> ó C<) en la pantalla. En esta situación, los caracteres que mecanografíe el usuario pasarán a constituir la denominada **línea de comando.**

Una vez concluida la introducción de los caracteres y construida, en definitiva, la línea de comando, su validación o envío al procesador de comandos (COMAND COM) para que la ejecute será efectiva la accionar las teclas Return o Enter.

Al pulsar una de estas claves se produce un doble efecto. Por una parte, la línea de comando es transferida a una memoria temperal de entrada («buffer» de entrada) que habitualmente suele denominarse **memoria de última línea.** Al mismo tiempo, la línea de comando es transferida al procesador de comandos para que la ejecute (ver figura).

Las teclas de edición del MS-DOS permiten editar la línea de comando, de tal forma que es posible corregir o repetir la formulación de un comando sin por ello tener que mecanografiarlo en su integridad. Estas posibilidades derivan de la actuación de las teclas de edición especiales sobre la estructura de entrada de comandos reflejada en la correspondiente figura. Al respecto, cabe señalar que además de las «Teclas especiales de edición» reflejadas en la tabla, se utilizan para este cometido otras teclas de control del cursor y de función específicas, como es el caso de Esc, Ins y las «flechas» para el desplazamiento del cursor.

Las posibilidades de edición asociadas a estas teclas especiales —básicamente a las teclas de función F1 a F5— quedan apuntadas en la correspondiente tabla descriptiva.

TECLAS ESPECIALES DE EDICION

TECLA	DESCRIPCION
F1	Copia un caracter de la memoria de última línea (buffer de entrada) a la línea de comando.
F2 Caracter	Copia todos los caracteres, desde el caracter en curso hasta el indicado, de la memoria de última línea a la línea de comando.
F3	Copia los restantes caracteres -a partir del caracter en curso- de la memoria de última línea a la nueva línea de comando.
F4 Caracter	Traslada el puntero de la memoria de última línea hasta el caracter indicado. Si luego se copia el contenido a la línea de comando, solo aparecerán los caracteres que siguen al indicado.
F5	Transfiere la línea de comando a la memoria de última línea.
F6	Introduce un caracter de fin de fichero en la nueva memoria de última línea.
Del	Salta un caracter en la memoria de última línea, de forma que al copiar el contenido a la línea de comando se omitirá dicho caracter.

Junto a las teclas especificadas, las funciones de edición elemental del MS-DOS se realizan con la intervención de las teclas Esc, Ins y de desplazamiento del cursor.

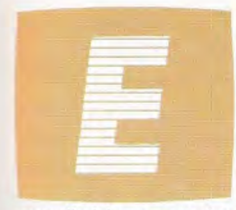
(Tabla 4)

Recomendaciones ergonómicas para el diseño del teclado

Disposición de las teclas	Aunque el modelo QWERTY no es el óptimo desde el punto de vista ergonómico, es mejor continuar con este estándar que desarrollar un nuevo diseño que iguale más el trabajo de las dos manos, debido a la gran cantidad de usuarios que ya están acostumbrados a él.
Teclado numérico	Se recomienda una migración hacia el modelo 123, por su futura implantación en el servicio telefónico.
Altura	Se recomienda una altura de 30 mm como máximo desde la base hasta la parte superior de la segunda fila de teclas (ASDF...).
Inclinación	Se recomienda un valor entre 5 y 11 grados.
Fuerza y desplazamiento	La fuerza que hay que ejercer sobre las teclas debe estar entre 0,25 y 1,5 N, y el recorrido de las teclas debe variar entre 0,8 y 4,8 mm.
Forma y tipo de tecla	No existen recomendaciones en cuanto a la forma de la superficie de las teclas; si bien, se recomienda un acabado mate para su superficie.

Pantallas de ordenador

Información a la vista



El más potente de los ordenadores se vuelve torpe e inútil si no es capaz de entablar una fluida comunicación con el usuario. Para canalizar el diálogo, el método por excelencia ha sido y será la interacción gráfica entre las dos partes.

Descendiendo a lo puramente físico, y a la espera de nuevos interfaces que soporten el lenguaje natural, la relación hombre-ordenador personal se establece fundamentalmente en términos de un *teclado* y de una *representación visual*. Una parte de la ergonomía trata la problemática de adecuar de la manera más ventajosa para el individuo el entorno que constituyen estos dos elementos.

Mientras que el elemento teclado apenas ha sufrido variaciones a lo largo de estos años, no se puede afirmar lo mismo del segundo de ellos. Desde el teletipo hasta las pantallas de plasma, han ido apareciendo soportes gráficos en los que el juego entablado entre consideraciones de tipo económico, tecnológico y humano caracteriza las distintas realizaciones concretas. Por encima de todas ellas destaca el monitor de vídeo, construido en torno al tubo de rayos catódicos (CRT en la terminología inglesa), en sus versiones monócroma y, más recientemente, en color.

Principios de funcionamiento

Afrontar la compra de un monitor, o decantarse por la elección de un portátil con pantalla plana, requiere del futuro poseedor un mínimo dominio de la jerga que acompaña a este hardware.

Sin entrar en más detalles, la figura adjunta muestra la forma en al que se crea la imagen sobre un tubo de rayos catódicos.

Un haz de electrones incide sobre un punto de la pantalla, la cual está recubierta, en la superficie interior, con una sustancia denominada fósforo que emite luz al ser estimulada por dicho haz.

Todo el «truco» reside en un vil engaño a la retina, de la que se aprovecha bios de luminosidad para crear el efecto de imagen a partir de un único punto que se mueve a una determinada velocidad por la pantalla.

A este nivel, algunos parámetros tienen ya una importancia decisiva sobre la calidad del producto final. Así, hay que considerar el espacio intacto que



Monitor Philips para ordenadores personales. Esta compañía, al igual que otras muchas firmas —algunas nacionales— ofrecen un surtido abanico de pantallas para equipos domésticos y profesionales que van del monitor monócromo al monitor en color de alta resolución.



En el terreno de los ordenadores domésticos la unidad de visualización por excelencia la constituye el receptor de TV. No obstante, la mayor parte de estos equipos admiten la conexión de un monitor, alternativa que se ve respaldada por una amplia oferta de modelos.



Cualquier receptor de TV convencional puede constituirse en periférico de salida de un ordenador doméstico.

su baja velocidad de reacción ante camdeja el haz al cambiar de línea, o la persistencia del fósforo, la cual refleja el tiempo que el punto sigue en la pantalla una vez que el haz ha incidido sobre él. También toma especial importancia el mínimo diámetro que puede tener el punto de luz generado.



Ordenador doméstico de tipo MSX conectado a un receptor de TV convencional a través de la toma de antena.

Todo lo anteriormente expuesto está referido al tubo de rayos catódicos y, por ser este elemento común tanto a televisores como a monitores, sus comentarios al respecto también lo son. Las diferencias surgen desde este punto. Los ordenadores actualizan la pantalla a partir de una memoria RAM específicamente dedicada a ello, cosa que no es totalmente imprescindible hacer en los televisores por la fugacidad de las imágenes. Por lo tanto, a la hora de evaluar las capacidades gráficas de un ordenador, hay que tener en cuenta tanto el monitor como la memoria que va a ser de uso exclusivo del controlador de vídeo.

Probablemente sea el término *pixel* al que más veces se hace referencia cuando se trata de evaluar la calidad de un monitor. La pantalla puede ser considerada como un conjunto de diminutos puntos que pueden ser encendidos o apagados a voluntad para formar las imágenes. Cada uno de estos elementos recibe el nombre de pixel, palabra derivada de los vocablos ingleses «picture element»...

La capacidad de la memoria de vídeo va a depender de la aplicación concreta que estemos dando al sistema informático. Para la mera representación de caracteres, como es el caso de un procesador de textos normal, bastará una pequeña memoria que almacene los códigos de estos caracteres de forma que el hardware pueda volcarlos por pantalla en las posiciones precisas. Si, por el contrario, se va a utilizar la última novedad en cuanto a generación de gráficos, será necesario que todos y cada uno de los pixels del monitor tenga una imagen en la citada RAM.

Para clarificar ideas, hagamos algunos números aplicables a un equipo básico. Para una resolución típica de 640×200 pixels, en visualización monócroma, será necesario mantener en memoria la información de 128.000 puntos (apagados/encendidos, uno a uno). Asignando a cada pixel un bit de memoria, con palabras de 8 bits tendremos 128.000/8≈16 K para la RAM de vídeo. En el caso de que sólo se quisiera representar texto, y centrándonos en una pantalla de 80 columnas por 25 líneas, esto supone 80×25 2 K de memoria... Moraleja: ¡No gaste más dinero del necesario!

Del receptor de TV al millón de pixels

Como hemos visto, el principio de funcionamiento de un receptor de televisión y de un monitor para ordenador es básicamente el mismo, por estar ambos construidos en torno al mismo elemento.

Las semejanzas son tan grandes que es posible utilizar uno de los primeros como sustituto del segundo en equipos de bajo coste, a expensas de soportar una menor calidad.

Esta merma de calidad se debe a dos hechos fundamentalmente.

En primer lugar, la tarea básica de un receptor de televisión es la representación de imágenes en movimiento, mientras que los datos que vuelca un ordenador son de naturaleza fundamentalmente estática (excepción hecha de los videojuegos).

En segundo lugar, «enchufar» un ordenador a través de la toma de antena de un televisor supone duplicar los procesos de modulación y demodulación, procesos que acaban degradando la señal.

No obstante, existen en el mercado diversos modelos de receptores de televisión que vienen equipados con una toma especialmente pensada para que puedan actuar como monitores de un ordenador doméstico. Tal es el caso del Trinitron de Sony, que incorpora el denominado «conector HIT» (HIT es la abreviatura de Home Interface Terminal), el cual es una entrada de R. F. a la que se puede conectar la salida de vídeo de un ordenador.

En estos esfuerzos por convertir al receptor de televisión en el centro telemático del hogar del futuro, destaca el denominado *adaptador SCART:* una conexión normalizada de 21 vías entre el televisor y el equipo asociado, bien sea éste un vídeo, terminal de teletexto u ordenador personal.

De cualquier manera, la máxima calidad vendrá siempre dada por un buen monitor de vídeo específicamente diseñado para su matrimonio con el ordenador. Estos monitores van mejorando su calidad año a año, la cual se refleja en el número de pixels que se pueden discernir sobre sus pantallas. Desde los 200.000 pixels aproximadamente para los estándares bajos, hasta el millón o más para las últimas maravillas en este terreno.

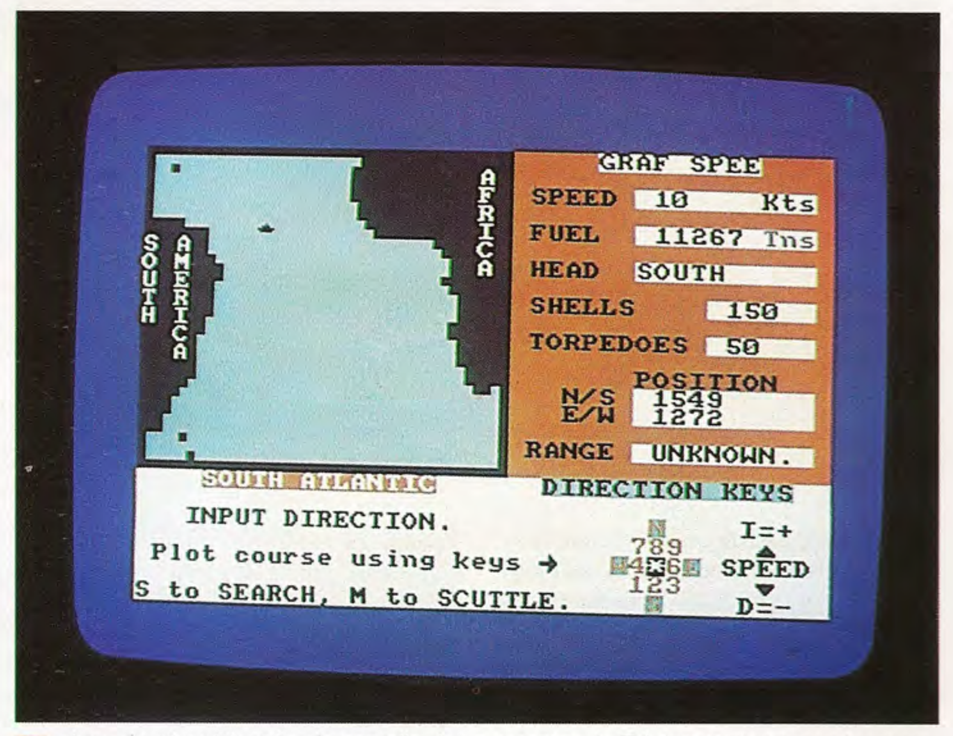
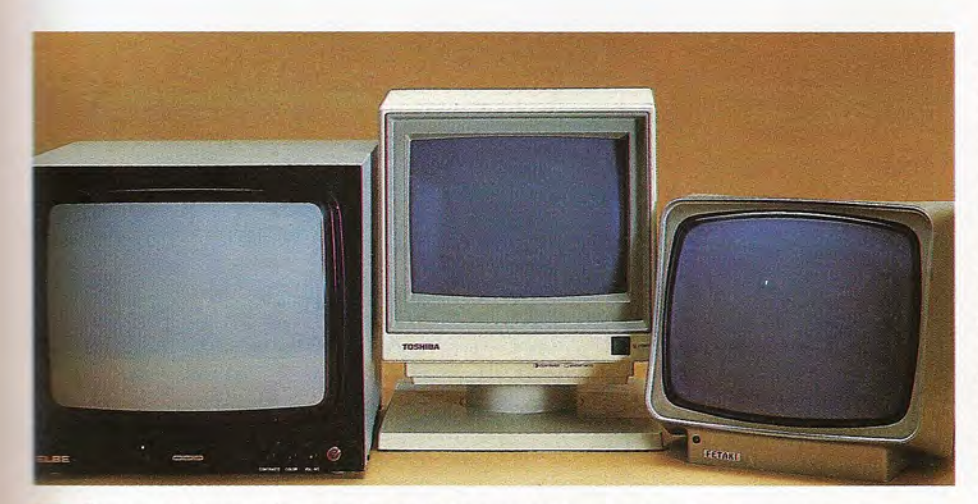


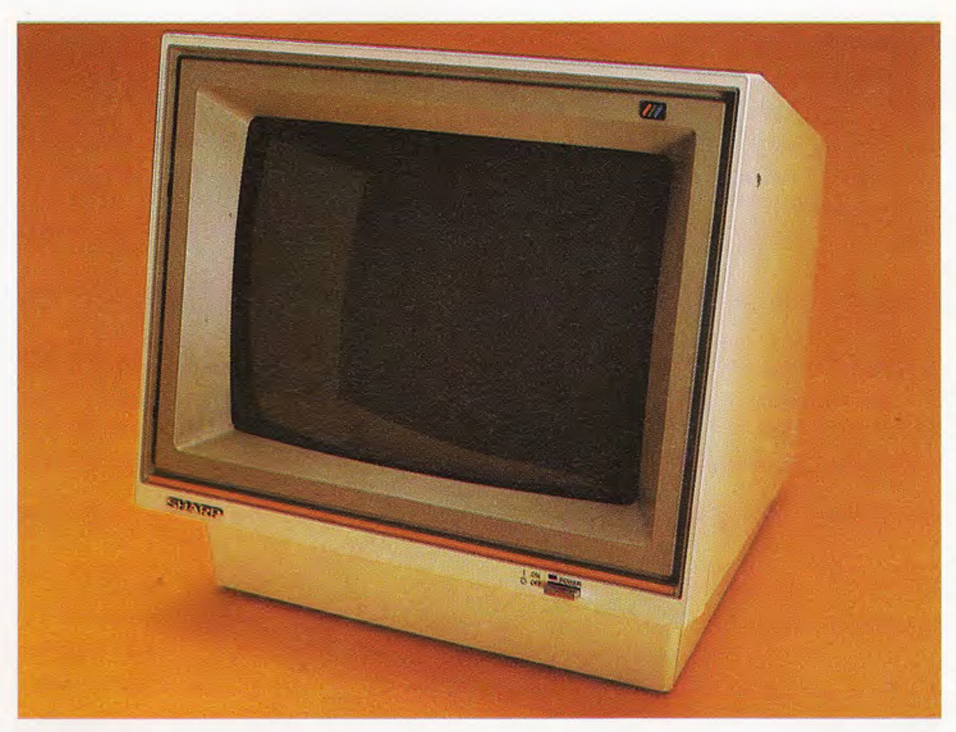
Imagen obtenida sobre la pantalla de un receptor de TV durante la ejecución de un programa de juego.



Son muy diversos los monitores de ordenador que existen en el mercado; algunos equipados con un soporte o peana que permite su cómodo giro e inclinación.

Los monitores monocromos tienen todavía un largo camino de perfeccionamiento ante ellos. Una característica que cada vez demandan más los usuarios es disponer de imágenes positivas, es decir, caracteres oscuros sobre fondo claro y no al contrario como viene siendo norma hasta ahora. El reto consiste en conseguir un fondo claro de brillo uniforme del que no se perciba una sensación de «vibración» al ser observado.

En otro aspecto, los diseños más



Monitor monócromo Sharp para ordenadores personales.

avanzados se orientan hacia monitores con resoluciones entre 3 y 4 millones de pixels. Con este tipo de productos se convierte en realidad el sueño largamente esperado por determinados grupos de usuarios de disponer sobre la pantalla de la misma calidad y definición que sobre el papel escrito.

¿Y qué pasa con el color? Hasta ahora se ha centrado la discusión en torno a monitores monocromos exclusivamente. Aunque la demanda de monitores de color está creciendo en los últimos años, espoleada en parte por la reducción en el coste de las memorias y la aparición de potentes microprocesadores, lo cierto es que los monitores en color siempre tendrán una menor resolución, por razones puramente tecnológicas, que sus compañeros monocromos.

De cualquier forma, a la hora de decidirse por la compra de un monitor en color, hay que tener en cuenta hasta qué punto no se puede prescindir de esta característica. Existen monitores monocromos con los que es posible realizar gradaciones del color fundamental con el que trabajan y que pueden resultar suficientes para una aplicación concreta. Utilizar un monitor en color para una aplicación de proceso de textos no va a traer más que dolores de cabeza y picores de ojos al usuario del equipo. Por otro lado, utilizar un monitor monocromo para una sofisticada aplicación de CAD —diseño asistido por ordenador— es estar perdiéndose lo mejor de la película.



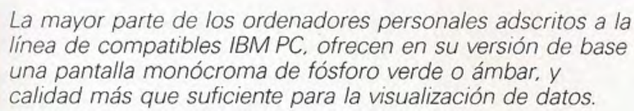
Ordenador personal Apple II equipado con un monitor de visualización independiente, aunque apoyable sobre la zona superior del mueble de la unidad central.

Las pantallas de los ordenadores portátiles

Muchos de los modelos que se anuncian como portátiles apenas lo son en realidad. Estos equipos se caracterizan por la integración en un solo mueble del monitor, teclado y unidad central. De todos los elementos, el más resentido en el proceso integrador ha resultado ser el monitor que, normalmente, queda reducido a su mínima expresión. El resultado final, aparte de las consideraciones sobre legibilidad de la pantalla, resulta bastante abultado y pesado. Para estos equipos el término «transportable» resulta más adecuado que el de «portátil».

Un auténtico portátil tiene que eliminar el tubo de rayos catódicos que es el elemento más pesado, voluminoso y consumidor. La batalla de la sucesión está llevándose a cabo entre tres tecnologías:




La mayor parte de los ordenadores personales adscritos a la línea de compatibles IBM PC, ofrecen en su versión de base una pantalla monócroma de fósforo verde o ámbar, y calidad más que suficiente para la visualización de datos.



El transportable de Ericsson dio entrada a las pantallas de plasma gaseoso en el mercado de los ordenadores personales compatibles IBM PC.

1. LCD —Liquid Crystal Displays— Pantallas de cristal líquido.

2. ELD —ElectroLuminiscent Displays— Pantallas electroluminiscentes.

3. Pantallas de Plasma.

Estas tecnologías proporcionan unas pantallas planas de bajo consumo, ideal para su alimentación a través de baterías.

El término pixel sigue siendo aquí aplicable, ya que las imágenes se forman por la excitación de pequeños elementos individuales.

Los dos últimos tipos de visualizadores son los únicos en los que existe un proceso de emisión de luz. Por el contrario, la tecnología LCD se basa en la creación de zonas opacas y transparentes que interceptan la luz reflejada de la parte posterior de la pantalla; las consideraciones sobre luz ambiental han de ser por tanto muy tenidas en cuenta.

En la actualidad, la gran mayoría de ordenadores portátiles utilizan tecnología LCD para sus pantallas planas, según muestra el correspondiente cuadro adjunto. Sus ventajas sobre las otras dos alternativas son económicas, tanto en inversión (LCD es de dos a tres veces más barata que ELD o plasma) como en consumo energético, ya que es la de menor requerimiento de energía.

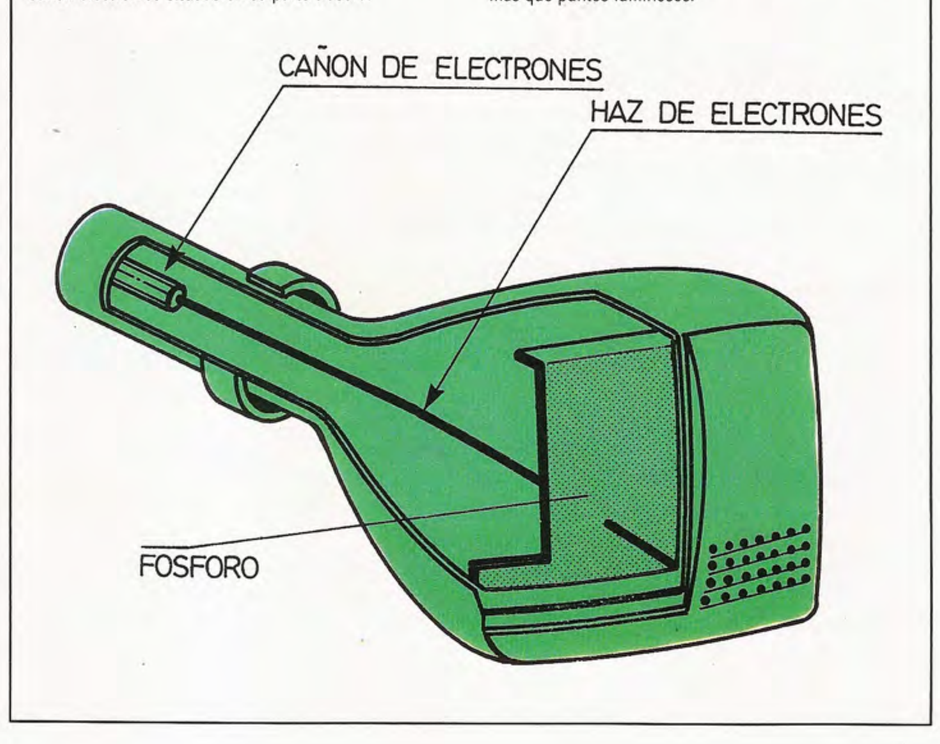
Sin embargo, la presentación de un

Imágenes: la falsa sensación

El fósforo que recubre la parte interna de los tubos de rayos catódicos es una sustancia especialmente sensible al impacto de los electrones generados por el cañón electrónico situado en su parte trasera.

Cada electrón incidente provoca cambios físicos en la estructura del fósforo, apareciendo como resultado una emisión de luz. El haz de electrones es controlado variando el campo magnético creado en el cuello del tubo.

La persistencia de la retina es la clave que permite la formación de una imagen cuando en realidad no hay más que puntos luminosos.





El Epson HX-20 es uno de los ordenadores portátiles que mayor difusión ha alcanzado en los últimos años. Su unidad de visualización está constituida por un «display» de cristal líquido (LCD).

display LCD deja todavía bastante que desear. El ángulo con que se mira a la superficie es un parámetro crítico, lo que a menudo impide que dos personas sean capaces de observar simultáneamente la pantalla. La presentación mejora cuando se aumenta el contraste, pero entonces la vida de las baterías se empieza a resentir y los desplazamientos de las imágenes dejan tras de sí una estela bastante desconcertante.

Estas situaciones se alivian en gran manera con las tecnologías ELD y de plasma, a costa de pagar un precio superior.

Hoy por hoy, este tipo de tecnologías están reservadas a las personas que

Cuatro tecnologías de pantalla para ordenadores personales

La siguiente tabla refleja la presencia de las cuatro tecnologías básicas de pantallas en el ámbito del ordenador personal.

Los equipos considerados en los tres apartados se han elegido a título puramente representativo de las características que hoy en día ofrecen las diversas tecnologías de visualización. Una muestra que permitirá, en definitiva, extraer algunos datos comparativos de lo que suele ofrecer cada tipo de pantalla.

En el primer apartado —ordenadores personales de sobremesa— la referencia la aportan las cuatro pantallas básicas del IBM-PC y la pantalla de fondo blanco —visualización positiva— que incorpora el Apple Macintosh.

Dentro de la categoría de equipos transportables es donde se manifiesta la mayor variedad de alternativas, mientras que el terreno de los portátiles aparece claramente dominado por los visualizadores de cristal líquido, económicos y de muy bajo consumo.

			Tamaño (pul.)	*Tecnología*	*Res. texto*	*Res. gráficos*
PCs con monitor	IBM	Monocromo	11,5	TRC	25×80	350×640
		Color	13	TRC	25×80	200×400
		Color ampliado	13	TRC	43×80	350×640
		Gráfico profesional	13	TRC	—	480×640
	APPLE MACINTOSH		9	TRC	—	342×512
			Peso (Kg.)	**Tecnología**	**Res. texto**	**Res. gráficos**
Transportables	SHARP PC-7000		8,5	LCD	25×80	200×640
	APPLE IIc (opc.)		1 (sólo pantalla)	LCD	24×80	192×560
	HP Integral		11,3	ELD	31×80	255×512
	Ericsson portable		9,5	Plasma	25×80	400×640
Portátiles	HP portátil plus		4,5	LCD	25×80	200×480
	Toshiba 1100		4,1	LCD	25×80	200×640
	Epson PX-8		1,8	LCD	8×80	64×480
	Data General One		4	LCD	25×80	256×640

sean incapaces de vivir sin un ordenador personal a su lado. Para la utilización cotidiana de los mismos, el monitor sigue siendo el rey indiscutible.

Lo que hay que buscar

Por mucho estudio que se dedique a la hoja de características técnicas de un monitor, el veredicto final sobre su elección lo ha de dar el contacto directo con él.

El monitor es el elemento que va a estar en la frontera con el usuario, por lo que gustos personales y comodidad son aspectos tan importantes como las más sofisticadas medidas de laboratorio.

Ante una hoja de características, y antes de detenerse a mirar la frecuencia de barrido o el ancho de banda, hay que hacer hincapié en cosas más sencillas. Por ejemplo, qué tamaño de monitor se está buscando, magnitud que se corresponde con la longitud de la diagonal de la pantalla medida en pulgadas, o el color del fósforo, cuya elección se suele centrar en torno al verde o ámbar.

La persistencia del fósforo es otro parámetro a tener en cuenta. Un fósforo de gran persistencia proporcionará imágenes estáticas de gran contraste y calidad, pero las imágenes en movimiento (como es el caso de un texto que se desplaza o del propio cursor) dejarán tras de sí una estela que puede volver loco al mejor manitas del teclado.

Ante la posibilidad de vídeo inverso (caracteres oscuros sobre fondo blanco), hay que comprobar que el brillo producido por el fondo no sea deslumbrante para evitar la fatiga de los ojos a largo plazo.

También hay que contemplar la posibilidad de instalación de algún tipo de filtro para evitar el reflejo de la luz ambiente sobre la pantalla, cosa que también produce fatiga visual. Arropar el monitor con uno de estos filtros suele redundar positivamente sobre la calidad de imagen ofrecida por el monitor.

Para finalizar, no hay que olvidar el más puro aspecto hardware del asunto. Hay que cerciorarse de que el monitor será capaz de acoplarse física y lógicamente al equipo en cuestión.

Dependiendo de la clase de monitor y de su posible aplicación, los fabricantes



Sin lugar a dudas, la saga de los portátiles —pequeños, ligeros y autoalimentados— aparece dominada, hoy en día, por los visualizadores de tipo LCD. Un ejemplo los aportan estos dos modelos de la gama Bondwell.

Las pantallas del IBM-PC

La gama de productos ofrecida por IBM se compone de un monitor monocromo y tres modelos de color. Para que el ordenador funcione correctamente con cualquiera de ellos, ha de ir equipado con la correspondiente tarjeta de vídeo. Cada monitor necesita una tarjeta específica para aprovechar todas sus posibilidades, lo que quiere decir que poco partido se le puede sacar al monitor gráfico profesional con la tarjeta de texto básica del monocromo. Hay que recordar que a la hora de considerar una mejora del equipo, hay que añadir al coste del nuevo monitor el de la correspondiente tarjeta.

Los cuatro productos de IBM son, de menor a mayor grado de prestaciones, los siguientes:

MONOCROMO: Con fósforo verde de alta persistencia, un tamaño de 11,5" y una resolución de hasta 350×640 pixels en modo gráfico y de 25×80 caracteres en modo texto. Suele ser el comienzo para muchos usuarios de IBM.

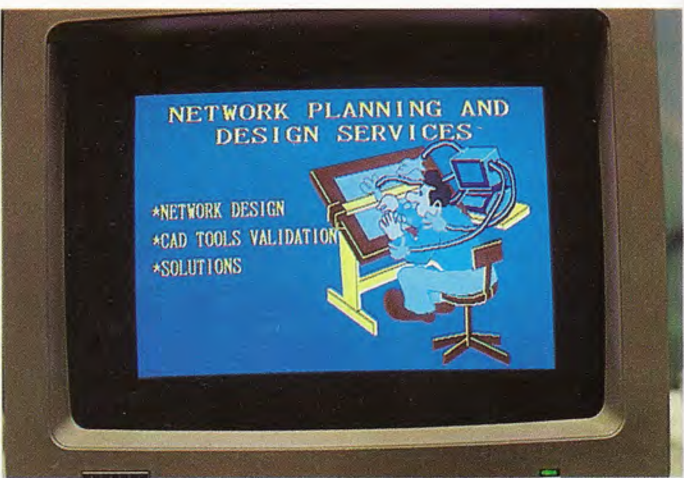
COLOR: El modelo básico de monitor en color. Para su funcionamiento necesita la tarjeta denominada «Adaptador de gráficos de color». Tiene un tamaño de 13" y permite visualizar simultáneamente cuatro colores de un total de 16. Su resolución es de 200×640 pixels, si se prescinde de una representación en color, o de 200×320 cuando se utilizan los colores. En modo texto, la resolución es seleccionable entre cuarenta u ochenta columnas, siempre con 25 líneas.

COLOR AMPLIADO: Ha de conectarse al equipo a través del «Adaptador de gráficos ampliado». De iguales dimensiones que el anterior, aumenta la resolución en modo gráfico hasta 350×640 pixels, pudiendo representar simultáneamente 16 colores de un total de 64. En modo texto, permite resoluciones de 40 u 80 columnas con 43 líneas.

GRAFICO PROFESIONAL: Su unión con el equipo se realiza a tavés del controlador profesional de gráficos, una tarjeta que incorpora un microprocesador 8088 para realizar su no fácil tarea. Manteniendo el mismo tamaño, presenta una resolución gráfica de 480×640 puntos, con una selección de 256 colores de un total de 4096.

La opción de color para el usuario medio está reflejada en los modelos segundo y tercero. El monitor gráfico profesional está especialmente destinado para lo que su nombre indica. Sus elevadas prestaciones le permiten trabajar en dos o tres dimensiones, pudiendo definir sutiles tonalidades y sombreados. El hecho de incorporar un 8088 libera al microprocesador central de las tareas de control de vídeo, pudiendo ser utilizado más eficientemente en otros menesteres. Las aplicaciones de CAD encontrarán en este monitor el complemento ideal.





Reproducciones gráficas tomadas de una pantalla monócroma convencional, de fósforo verde, y de una pantalla en color de alta resolución.

Glosario de términos

ANCHO DE BANDA: En pocas palabras, el ancho de banda se relaciona con la máxima variación temporal de la señal de entrada a la que puede responder el monitor. A mayor ancho de banda, mejores prestaciones.

CRT: Iniciales de «Cathode Ray Tube», o Tubo de Rayos Catódicos (TRC) al estilo latino. Hoy por hoy, es el componente fundamental de los dispositivos empleados como unidades de presentación visual.

FOSFORO: Sustancia que recubre la parte interna de las pantallas de TRC y que posee la propiedad de emitir luz cuando es estimulada por un haz de electrones incidentes.

PANTALLA ACTIVA: Un medio de presentación tiene esta característica cuando la información es mostrada por la emisión de luz. El tubo de rayos catódicos, las tecnologías ELD o de plasma caen dentro de este grupo, no así las LCD.

PIXEL: Cada uno de los puntos elementales direccionables sobre una pantalla.

RESOLUCION: Esta característica hace referencia al número de líneas individuales que se pueden distinguir sobre la pantalla de un monitor. Más frecuentemente, la resolución se mide en términos de número de caracteres representables en una pantalla de texto (filas x caracteres por fila), o número de pixels direccionables en una de gráficos.

TARJETA GRAFICA: Básicamente es una ampliación de la memoria RAM del ordenador, con la adecuada circuitería de control, que permite la utilización del dispositivo de presentación como pantalla gráfica a la vez que de texto.

VIDEO COMPUESTO: Uno de los tipos de señal con la que se puede atacar la entrada de un monitor. Es el mismo tipo de señal que se utiliza en la recepción de imágenes en un TV convencional. Los monitores que utilizan una señal de vídeo compuesto para su conexión con el ordenador ofrecen una menor calidad, en consonancia con su menor coste

VIDEO INVERSO: Los caracteres suelen mostrarse sobre un fondo oscuro. Al establecer el modo de vídeo inverso, la pantalla muestra caracteres oscuros sobre fondo claro.

RGB: Es una conexión normalizada para monitores en color que recibe su nombre de las palabras inglesas «Red-Green-Blue», los cuatro colores fundamentales que la retina es capaz de reconocer. La calidad ofrecida por este tipo de monitores es superior a los que utilizan una entrada de vídeo compuesto.

SCART: Siglas de la Asociación Francesa de Fabricantes de Radio y Televisión. El conector normalizado que lleva este nombre puede convertirse en un importante estándar en los próximos años.

incorporan distintos tipos de conectores y señales para realizar la unión con el ordenador.

Las señales que comúnmente se utilizan para la unión entre monitor y ordenador son de tres tipos:

(1) Vídeo compuesto.
(2) Niveles TTL.
(3) «RGB».

Los equipos pensados para su conexión con un receptor de televisión utilizan señales de vídeo compuesto. Los monitores monocromos pueden utilizan señales del tipo vídeo compuesto o TTL, siendo esta última la que ofrece la mejor resolución. Para los de color, las posibilidades se centran en torno a la conexión RGB o de vídeo compuesto.

Las señales de vídeo compuesto son las que menor calidad ofrecen en todo momento. Un texto de 80 columnas que se presente sobre una pantalla utilizando este tipo de señal puede volverse ilegible. Su existencia se justifica por el bajo coste que ofrecen los monitores que las utilizan. De hecho, las imágenes que se visualizan en un receptor de televisión son creadas a partir de una señal de vídeo compuesto. Como ya se ha comentado, su utilización para otro tipo de tareas (léase monitores) no va a resultar en prestaciones tan brillantes como las que ofrecen otros tipos de señales pensadas para un fin concreto.

Monitores TRC

Pantallas de tubo de rayos catódicos



n monitor de tubo de rayos catódicos (CRT) no es otra cosa que un vulgar aparato de televisión con características algo especiales. Es decir, un periférico empleado para la visualización de datos y resultados de salida de un sistema o equipo de ordenador.

Algunos ordenadores personales utilizan como monitor de visualización un aparato de televisión doméstico, pero estos receptores, no pensados para este tipo de aplicaciones, no ofrecen una definición perfecta de los caracteres. Es por ello preferible utilizar un monitor específico, cuya pantalla haya sido diseñada especialmente para este tipo de usos.

Las características más relevantes de este tipo de dispositivos son las siguientes:

- Tamaño de pantalla.
- Resolución.
- Tipo de fósforo empleado en la pantalla.
- Monocromía o policromía.
- Linealidad.
- Señales de entrada.
- Frecuencia de sincronización.
- Tipo de alimentación.

Tamaño de la pantalla

La característica que se da para definir el tamaño de la pantalla es la longitud de su diagonal. En los monitores usualmente utilizados ésta suele medir de 9 a 19 pulgadas.

Resolución

La resolución indica el grado de definición de los caracteres visualizados en pantalla. Esta está formada por líneas que son barridas por un haz de electro-

Muchos ordenadores domésticos utilizan como unidad de visualización un receptor de televisión. El uso de este tipo de monitores no está, sin embargo, recomendado para equipos de mayor complejidad y pretensiones.



Uno de los monitores más originales del mercado: la pantalla gira 90 grados. En posición vertical el monitor presenta los textos en formato folio.

nes. Cuanto mayor sea el número de líneas mejor será la definición vertical. La resolución horizontal, por otra parte, está determinada por el número de puntos de que conste cada línea. Cada una de estos puntos se denomina pixel. Una de las formas de definir la resolución —en modo texto— es indicando el número de líneas que puede visualizar la pantalla, por el número máximo de caracteres representables en cada línea.

Otra de las formas de definir la resolución —en modo gráfico— es mediante el número total de puntos de imagen o pixels de que dispone.

La separación entre puntos en un monitor de ordenador es de 0,31 mm, mientras que la separación en una pantalla de televisión es de 0,62 mm. Por tanto, un carácter visualizado tendrá, en un mismo espacio físico, un mayor número de puntos y una mejor definición del mismo; mientras que en una pantalla de televisión de 14 pulgadas el número de puntos es de, aproximadamente, 150.000, las pantallas diseñadas específicamente para visualización de datos pueden llegar a resoluciones de 500.000 pixels.

Tipo de fósforo

El fósforo es un elemento químico que emite luz visible al ser excitado por energía radiante. Esta propiedad se utiliza para fabricar las pantallas de visualización.

Existen distintos tipos de fósforo normalizados. Cada uno de ellos se caracteriza por dos cualidades:

- Fluorescencia, o color de la luz visible emitida.

- Persistencia: cuando el fósforo deja de ser excitado por el haz de electrones mantiene durante algún tiempo su luminosidad. Este tiempo se llama «decay time». Cuando es largo (más de un segundo) se dice que el fósforo tiene larga persistencia, y, si es corto (menos de 10 microsegundos), se dice que el fósforo es de corta persistencia.

El fósforo normalmente utilizado en los monitores tiene una persistencia media (tipos P4, P20, P31, P43, P44 y P45). En monitores en los cuales la frecuencia de barrido del haz de electrones sea menor se emplean fósforos de mayor persistencia (tipos P1, P38, P39 y P40).

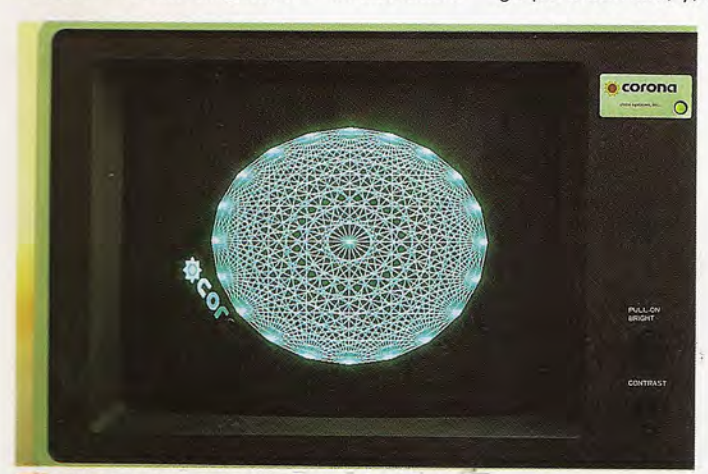
Policromía

En algunas aplicaciones informáticas no se requiere la visualización de gráficos o dibujos. Para ellas se escogen monitores monocromáticos, es decir, de un solo color.

Sin embargo, en otro tipo de aplicaciones en las que se deban representar dibujos tales como esquemas sinópticos de una instalación, gráficos estadísticos, etc., se emplean monitores de color.

Este tipo de pantallas presenta una desventaja: la resolución es peor que en los monocromáticos. Esto es debido a que cada unidad luminosa está formada por tres puntos. Sin embargo, y para resolver este tipo de inconvenientes, se han desarrollado distintas técnicas que emplean sólo un haz de electrones:

- La firma francesa Thomson desarrolló un sistema que emplea dos capas de fósforo superpuestas en cada pantalla. Si la tensión de aceleración del haz de electrones es baja sólo la capa inte-



Una de las características que mejor representa a un monitor es la definición gráfica del mismo. Esta depende en gran medida de la memoria de pantalla incorporada.



El trabajo continuado con un monitor de visualización de datos puede provocar problemas oculares. Las pantallas de color ámbar son de las más recomendables para reducir la fatiga visual.

rior llega a excitarse. Cuando la tensión es alta la mayoría de la energía del rayo es absorbida por la capa exterior. A tensiones medias el color resultante es una combinación de los colores emitidos por ambos fósforos.

- Tektronix ha desarrollado otro método que consigue el mismo efecto por medio de unos polarizadores de color y un interruptor óptico de cristal líquido.

Linealidad

Esta característica indica la variación en tanto por ciento, de la altura o anchura de los caracteres respecto al tamaño medio de los mismos en toda la pantalla.

Señales de entrada

Las señales que entran a los monitores de tubo de rayos catódicos son de tres tipos:

- Señal de sincronismo horizontal, compatible con niveles TTL.
- Señal de sincronismo vertical, también compatible con niveles TTL.
- Señal de vídeo.

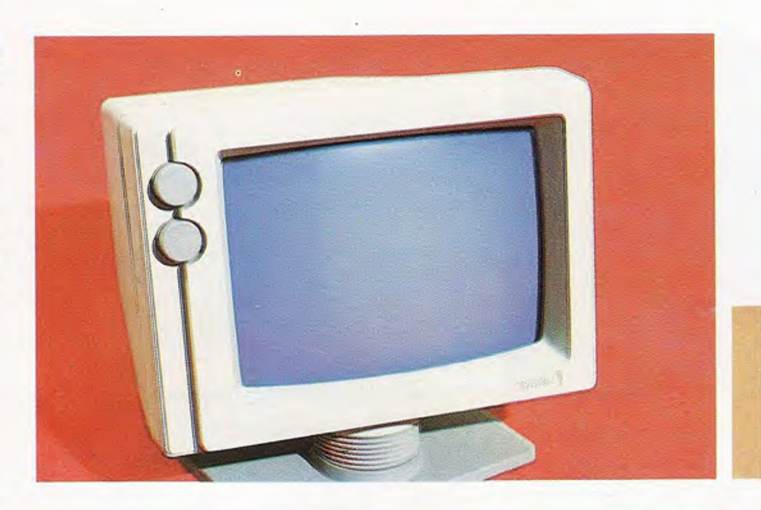
Frecuencias de sincronización

Las frecuencias más comúnmente empleadas para la sincronización de la imagen en un monitor de rayos catódicos son las siguientes:

- Sincronismo horizontal: del orden de 15,7 KHz o mayores.
- Sincronismo vertical: de 43 a 65 Hz.

Tipo de alimentación

Los monitores de rayos catódicos pueden estar alimentados tanto con corriente continua como con corriente alterna, aunque normalmente suelen estar conectados a la red.



En el diseño de los monitores modernos se siguen cada vez más criterios ergonómicos y estéticos.



En la fotografía aparece uno de los primeros microordenadores de la firma Commodore, equipado con un monitor monócromo, de fósforo verde.

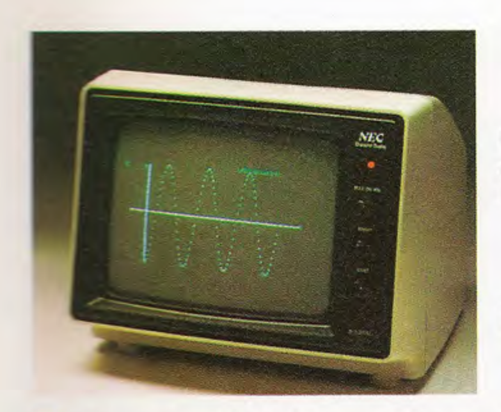
Monitores NEC

Para corroborar en la práctica la significación de las características que definen a un monitor TRC (de tubo de rayos catódicos), se detallan, a continuación, las especificaciones técnicas de una gama de periféricos de visualización.

Concretamente, se trata de una familia de monitores de alta resolución de la firma NEC para ordenadores. Dicha familia de periféricos de visualización no es comercializada en la actualidad, puesto que ha sido ya reemplazada por nuevos modelos. En cualquier caso, el objetivo de los próximos apartados —evaluar la definición y significado de las características de los monitores TRC— se adapta perfectamente a la consideración de esta gama de pantallas como elemento de referencia.

Monitores monocromos

Los modelos de monitores CRT (o TRC según las siglas castellanas de «Tubo de Rayos Catódicos») monocromos NEC considerados son:



El modelo JB 902 ME-1 de NEC es una unidad de 9" de diagonal con imagen en fósforo verde que admite hasta 25 líneas de 80 caracteres. El monitor está provisto de amplificador y altavoz.

— BU 502 ME-1: Color verde.
— JB 902 ME-1: Color verde.
— BU 902 ME-1: Color verde.
— PDU 902 M: Color ámbar.
— BU 1205 M(E): Color ámbar.
— JB 1201 MR-1: Color verde.
— JB 1205 M(E): Color ámbar.

Los monitores de color verde utilizan fósforo P31 y los de color ámbar utilizan fósforo P4Y.

Las principales características de estos monitores son las que se detallan seguidamente.

— Los tamaños de pantalla varían desde 5", con un área total de visualización de 95×65 mm hasta 12", con área de visualización de 210×150 mm en el tamaño mayor.

— Los caracteres se forman por medio de una matriz de 5×7 puntos dentro de una célula de 8×8 puntos. El número de líneas de caracteres es de 25, excepto en el modelo pequeño, BU 502 ME-1, que es de 20. Cada línea tiene 80 caracteres, excepto en el modelo que tiene 40.

— El modelo BU 502 ME-1 es apropiado para aplicaciones en sistemas portátiles debido a sus características de tamaño, tipo de alimentación: 12 V.c.c. y su pequeño consumo, de 6 W.

— El nivel de la señal de entrada es de 1 V pico a pico.

— Las frecuencias de sincronización son:

Horizontal: 15,75 KHz.
Vertical: 50 Hz ó 60 Hz.

— Excepto el modelo pequeño todos los monitores disponen de entrada de audio con amplificador, y altavoz con salida de 1 W.

Monitores polícromos

Los modelos considerados son los que obedecen a las referencias:

— CU 901 DHE-1.
— CU 1202 DH (E).
— JC 1203 DHE-1.
— CU 1402 DH (E).
— JC 1410 P2B.

Sus principales características son:

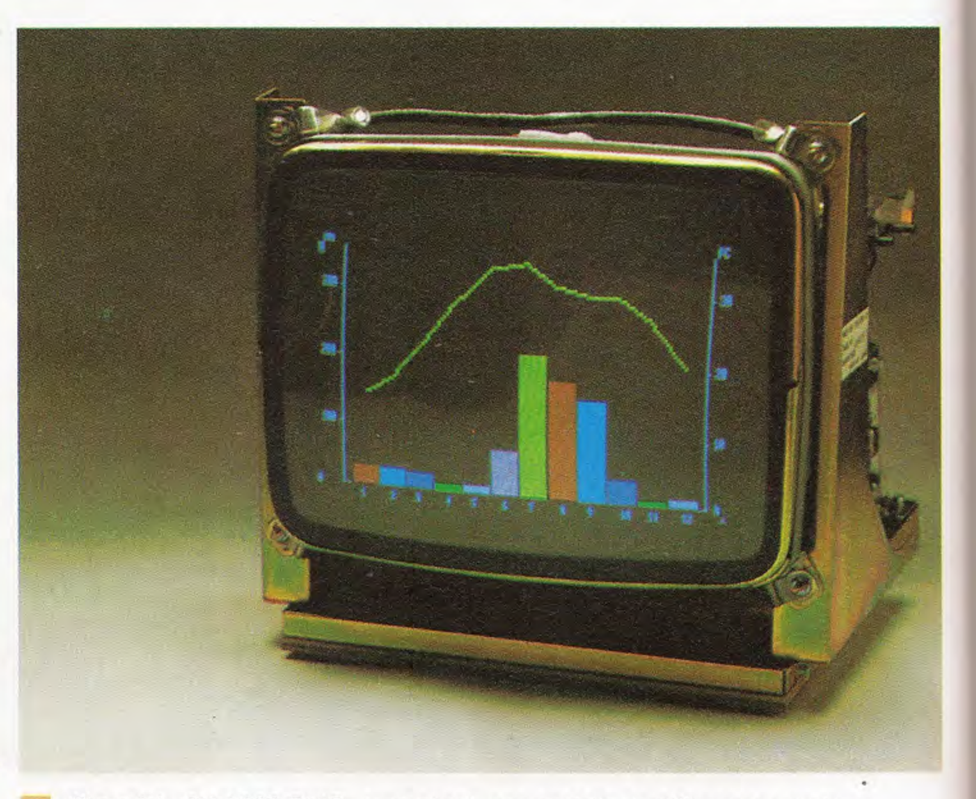
— Alta resolución, con una distancia de separación entre puntos de 0,31 mm. Esto supone en el modelo más pequeño de 9" un total de 480 puntos por cada línea y en el modelo CU 1402 DH (E) de 14" un total de 720 puntos en cada línea.



Uno de los modelos en color de la gama de monitores NEC analizada.

El número de líneas es de 240 para una frecuencia de 60 Hz y de 280 para frecuencia de sincronización vertical de 50 Hz. El modelo JC 1410 P2B tiene una muy alta resolución vertical, teniendo 400 líneas.

— Los tamaños de pantalla varían desde 9" hasta 14" con área de visua-

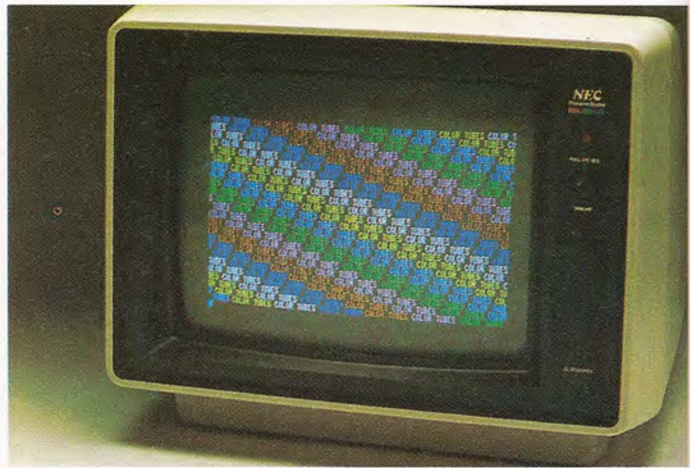


El modelo CU 1202 DH(E), cuyo chasis con pantalla de 12" aparece en la fotografía, posee una entrada RGB-TTL y soporta la presentación de hasta 25 líneas de 80 caracteres.

TIPOS DE FOSFORO				
Tipo	Fluorescencia	Persistencia	Delay time	Aplicaciones
P1	Amarillento-verde	Media	22 mseg.	Display de empleo general
P2	Amarillento-verde	Media	100 μseg.	Osciloscopios
P4	Blanco	Media-corta	20 μseg.	Televisión
P7	Azul	Media-corta	50 μseg.	Radar y osciloscopios
P7	Amarillo-verde	Larga	0,35 seg.	Radar y osciloscopios
P11	Azul	Corta	65 μseg.	Registros fotográficos
P12	Naranja	Larga	200 mseg.	Radar
P14	Azul-púrpura	Media-corta	50 μseg.	Radar
P14	Amarillenta-naranja	Media	7 mseg.	Radar
P16	Azul-violeta	Muy corta	0,12 μseg.	Registros fotográficos
P19	Naranja	Larga	9 seg.	Radar
P20	Amarilla-verde	Media-corta	2 mseg.	Tubos de memoria
P22 B	Azul	Media-corta	40 μseg.	Tubos de color
P22 G	Verde	Media-corta	40 μseg.	Tubos de color
P22 R	Roja	Media-corta	1 mseg.	Tubos de color
P24	Verde	Corta	2 μseg.	Registros fotográficos
P25	Naranja	Media	45 mseg.	Radar
P26	Naranja	Muy larga	9 seg.	Radar
P27	Rojiza-naranja	Media	27 mseg.	Televisión color
P28	Amarilla-verde	Larga	0,5 seg.	Radar
P31	Verde	Media-corta	40 μseg.	Monitores y osciloscopios
P33	Naranja	Muy larga	6 seg.	Radar
P36	Amarilla-verde	Muy corta	0,25 μseg.	Registros fotográficos
P37	Azul	Muy corta	0,16 μseg.	Registros fotográficos
P38	Naranja	Muy larga	1 seg.	Displays de baja frecuencia
P39	Verde	Larga	350 mseg.	Displays de media frecuencia
P40	Blanca	Media	150 μseg.	Displays de movimiento lento
P43	Amarillenta-verde	Media	1,2 mseg.	Monitores
P44	Amarillenta-verde	Media	1,2 mseg.	Monitores
P45	Blanca	Media	1,5 mseg.	Televisión
P46	Amarillenta-verde	Muy corta	0,15 μseg.	Registros fotográficos
P47	Azul	Muy corta	0,08 μseg.	Registros fotográficos
P48	Amarillenta-verde	Muy corta	0,125 μseg.	Registros fotográficos
P49	Blanca	Media-corta	1 mseg.	Monitores
P49	Roja	Media	20 mseg.	Monitores



El monitor JC 1203 DH E-1 se caracteriza por ser compatible con el ordenador IBM PC. Su pantalla tiene 12" de diagonal y admite 25 líneas de 80 caracteres.



El monitor JC 1410 P2B es polícromo, con pantalla de 14" de diagonal, alta resolución (640×400 puntos) y está especialmente diseñado para aplicaciones gráficas.

lización desde 145×100 mm hasta 250×160 mm.

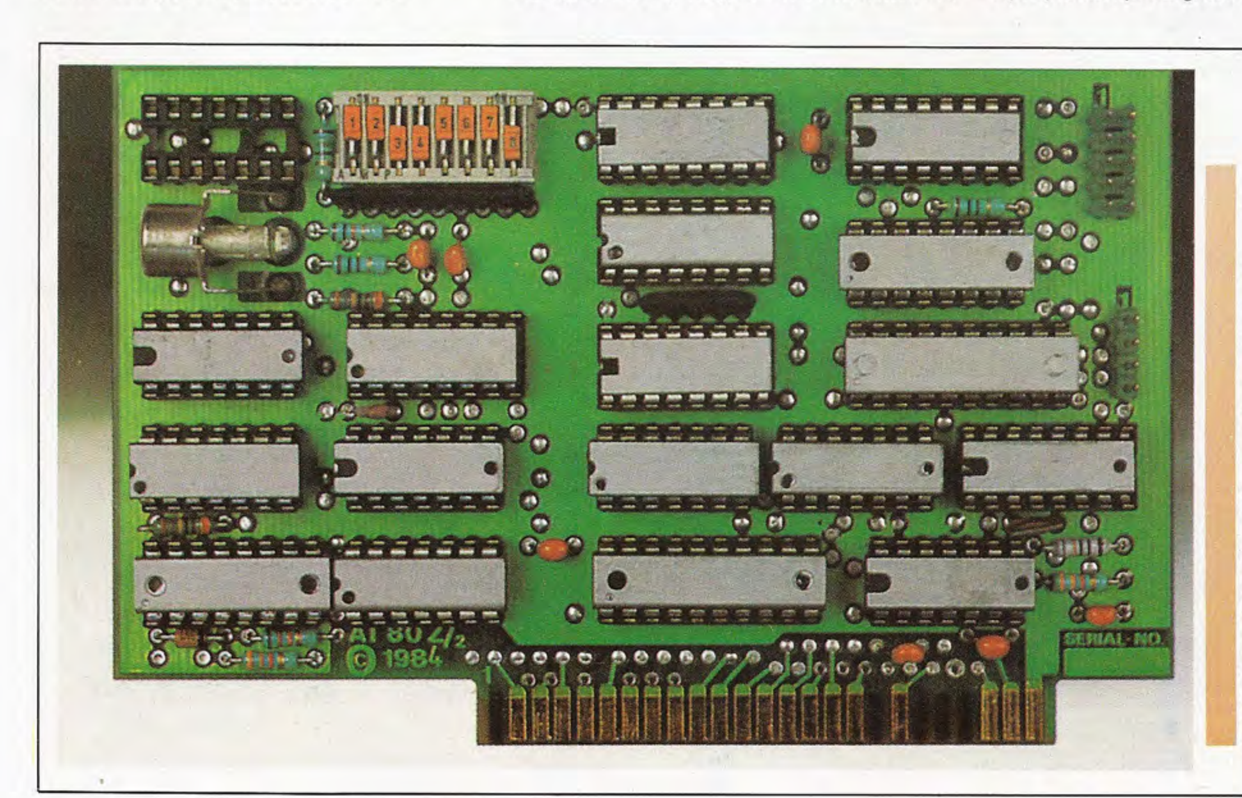
— La frecuencia de sincronización horizontal es de 15,75 KHz, excepto en el modelo de muy alta resolución, JC 1410 P2B.

— Las señales de entrada RGB (rojo-verde-azul) son compatibles TTL.

— Los caracteres se forman en una matriz de 8×8 puntos, teniendo cabida en cada monitor 25 líneas de 60 u 80 caracteres.

— Los colores que se pueden formar son: rojo, verde, azul, amarillo, azul verdoso, carmesí oscuro (mezcla de rojo y azul), blanco y negro. En el monitor JC 1203 DHE-1 mediante control de la intensidad se pueden conseguir hasta 15 colores.

— Los monitores CV 1402 DH (E) y JC 1410 P2B tienen tubo de rayos catódicos con fósforo de medianamente larga persistencia, siendo especialmente apropiados para gráficos.



La tarjeta AY-80Z es un interface que puede utilizarse con el ordenador Apple II para aplicaciones en color. Admite hasta 240 combinaciones de color, gráficos de alta resolución y puede conectarse directamente al ordenador sin que sea necesario ningún tipo de soldadura.

Impresoras

Del ordenador al papel impreso



unto con el monitor de visualización, las impresoras son los periféricos de salida de mayor difusión. Su utilidad reside en la obtención de copias en papel de la información procesada por el ordenador.

Atendiendo a su mecanismo de impresión, las impresoras se clasifican en las siguientes categorías.

Impresoras de margarita

Su mecanismo se compone de una rueda o *margarita* (de ahí su nombre) en cuyos pétalos se distribuye el conjunto de caracteres disponibles.

Para imprimir un determinado carácter, la margarita se posiciona de tal forma que éste quede enfrentado con la zona del papel en la que se debe estampar.

Este tipo de impresoras brindan una alta calidad de escritura. El estilo de los caractertes a imprimir puede modificarse sin más que sustituir la margarita que actúa como cabezal.

Impresoras de matriz de puntos

Todos los caracteres se forman a partir de una matriz de puntos. Cuanto mayor sea la densidad de puntos de la matriz, mejor será la calidad de la letra impresa.

El mecanismo de impresión está constitudo por un conjunto de agujas que, accionadas por la actuación de un solenoide, avanzan e imprimen la red de puntos que conforman cada carácter.

Dentro de esta categoría cabe establecer una subdivisión, dependiendo del

Las impresoras son periféricos de salida que permiten obtener una copia sobre papel de la información que reciben del ordenador.



La impresora es el segundo periférico de salida —tras la pantalla de visualización— por su importancia y omnipresencia en los ordenadores de cualquier categoría.

tipo de papel utilizado: papel térmico, metalizado o normal.

Actualmente, el predominio casi absoluto corresponde a las impresoras que operan sobre papel normal, de tipo continuo o en hojas sueltas.

Impresoras de líneas

En lugar de escribir los caracteres uno a uno, este tipo de impresoras lo hace *línea a línea,* consiguiendo una elevada velocidad de impresión.

Impresoras de banda

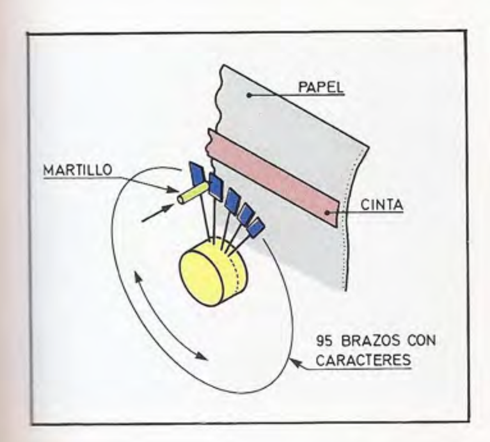
Los caracteres están grabados sobre una *banda de acero* que gira a gran velocidad. Esta enfrenta el carácter a imprimir con un martillo cuyo impacto lo estampará en el papel, a través de la cinta entintada que se encuentra entre éste y la banda de soporte.

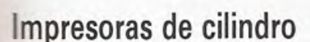
Impresoras de bola

Su analogía con las máquinas de escribir de bola es obvia. Los caracteres están distribuidos sobre la superficie de una esfera metálica que se posiciona y golpea el papel, a través de la cinta entintada, para realizar la impresión.



Impresora de matriz de puntos Facit modelo 4542.




Mecanismo de estampación de una impresora de margarita.



Rueda de caracteres de una impresora de margarita. El modelo de la fotografía incluye 96 pétalos, uno por carácter.

Impresoras de cilindro

Son semejantes a las de bola, con la diferencia de que el cilindro no golpea el papel por sí mismo, sino que lo hace accionado por un martillo.

Impresoras láser

El elemento de impresión es un *láser* de baja potencia. Este genera un rayo que es modulado de tal forma que permite o bloquea el paso de la luz.

Un disco de espejos desvía el rayo, barriendo repetidamente el tambor fotoconductor. De esta forma, los caracteres quedan trazados eléctricamente sobre el tambor.

Al girar este último se le aplica una tinta pulverizada que sólo se adhiere a las zonas expuestas al rayo láser. Esta tinta es la que se transfiere al papel plasmando la impresión de los caracteres.

Características técnicas

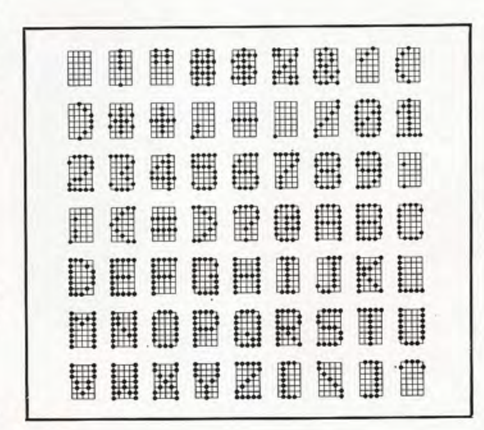
Las características más importantes a la hora de evaluar una impresora son las que se detallan a continuación.

- Ancho de papel.
- Densidad de caracteres por línea.
- Densidad de líneas.
- Forma de alimentación del papel.
- Velocidad de escritura.
- Tamaño del buffer.
- Velocidad de transmisión de caracteres.
- Tipo de interface.
- Posibilidad de escribir distintos tipos de letra.
- Posibilidad de escritura de caracteres especiales.
- Espaciado proporcional.
- Posibilidad de subrayado.
- Número máximo de copias.
- Capacidad gráfica.

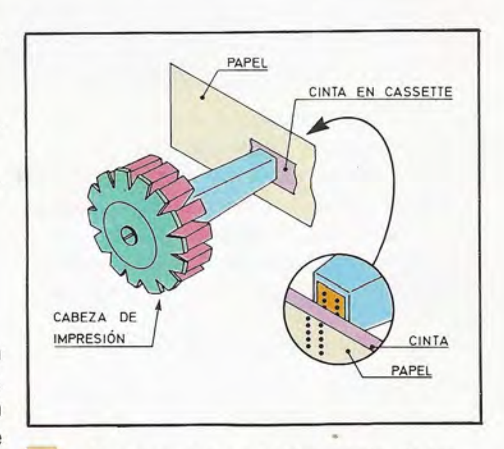
A continuación se describen, una a una, las características relacionadas. Todas ellas son determinantes a la hora de definir a un determinado modelo de impresora.

• *Ancho de papel*

Se expresa en milímetros, o bien en pulgadas.



Parte del repertorio de caracteres creado por el cabezal de una impresora de matriz de 5×7 puntos.



Sistema de impresión propio de las impresoras de agujas o matriz de puntos.

• *Densidad de caracteres por línea*

Señala el número de caracteres que pueden imprimirse en cada línea. Las densidades más comunes son las de 80 y 132 caracteres por línea.

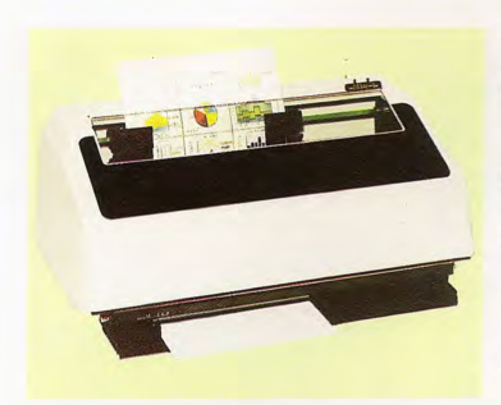
• *Densidad de líneas*

Indica el espaciado entre líneas y se expresa en número de líneas por pulgada.

• *Forma de alimentación del papel*

El arrastre del papel puede realizarse por fricción o por tracción.

Cuando el mecanismo es de *fricción,* el arrastre del papel (que aparece en forma de bobina, rollo o sencillamente en hojas sueltas) se produce al girar en



La calidad de impresión de algunos modelos de impresoras matriciales es comparable a la conseguida por una impresora de margarita. Existen impresoras de esta categoría capacitadas incluso para imprimir en varios colores.

sentido oportuno los dos rodillos entre los que éste se desplaza.

Las impresoras con mecanismo de *tracción* utilizan papel continuo, plegado hoja a hoja, en cuyos laterales existen sendas franjas de agujeros que se insertan en el mecanismo de arrastre.

- *Velocidad de escritura*

Se expresa en caracteres por segundo (cps), o bien en líneas por minuto. Las velocidades de los tipos de impresoras más comunes son:

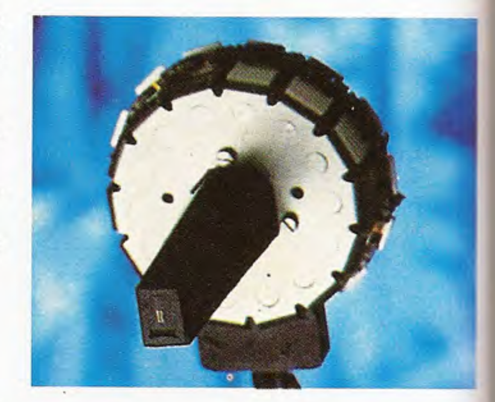
— Impresoras de margarita: de 40 a 80 c.p.s. (caracteres por segundo).
— Impresoras de matriz de puntos: de 100 a 400 c.p.s.
— Impresoras de líneas: de 300 a 1.000 l.p.m. (líneas por minuto).

- *Tamaño del buffer*

Dado que el ordenador entrega los datos a una velocidad mucho mayor que la de escritura de la impresora, todas ellas van equipadas con un *buffer* o memoria temporal.

Los datos que llegan del ordenador se almacenan en el buffer, de donde son extraídos para su impresión. Cuando el buffer está lleno se comunica al ordenador la imposibilidad de recibir más datos.

La capacidad del buffer puede ser de una o de varias líneas. Así, pues, cuando hay que escribir algo, el ordenador no tiene que estar bloqueado en esta actividad, sino que mandará un bloque de datos llenando el buffer y se dedicará a otras tareas hasta que el buffer esté vacío de nuevo, instante en el que procederá a transferir un nuevo bloque de datos.



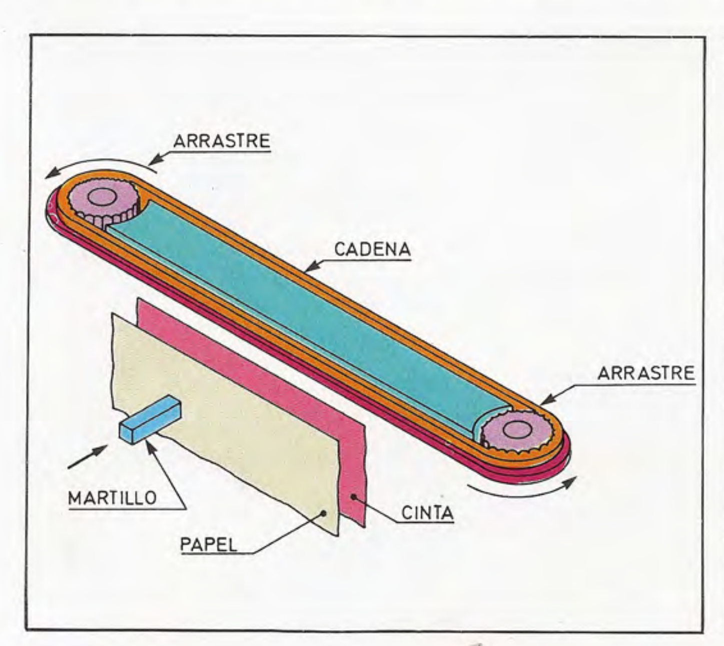
Cabezal de una impresora de matriz de puntos, en este caso de 7×7 agujas.

- *Velocidad de transmisión de caracteres*

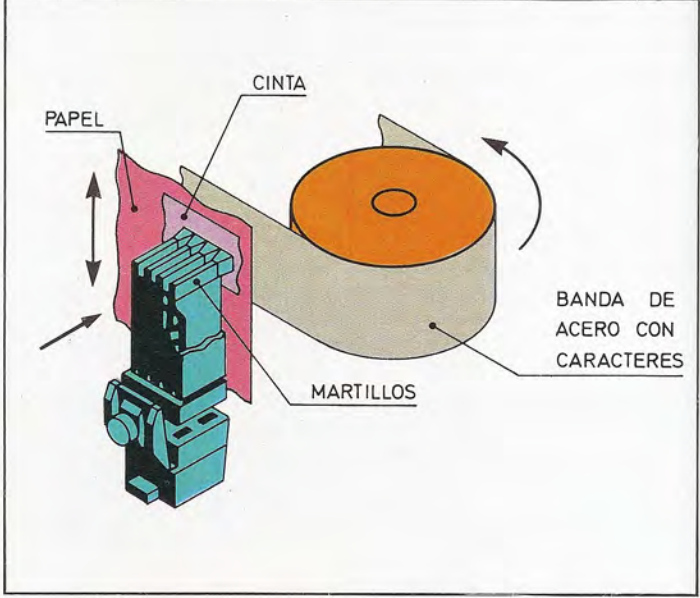
Depende de la circuitería electrónica interna de la impresora, y se expresa en caracteres por segundo.

- *Tipo de interface*

Los tipos de interface más frecuentes en la comunicación ordenador/impresora son:



Las impresoras de líneas se caracterizan por una alta velocidad de impresión lograda al imprimir en bloque cada una de las sucesivas líneas.



El mecanismo de las impresoras de banda transfiere al papel los caracteres que se encuentran grabados sobre una banda de acero que constituye la matriz de impresión.





Impresora matricial de alta velocidad, capaz de imprimir 340 caracteres por segundo.



Impresora de margarita con dispensador de papel en hojas sueltas.

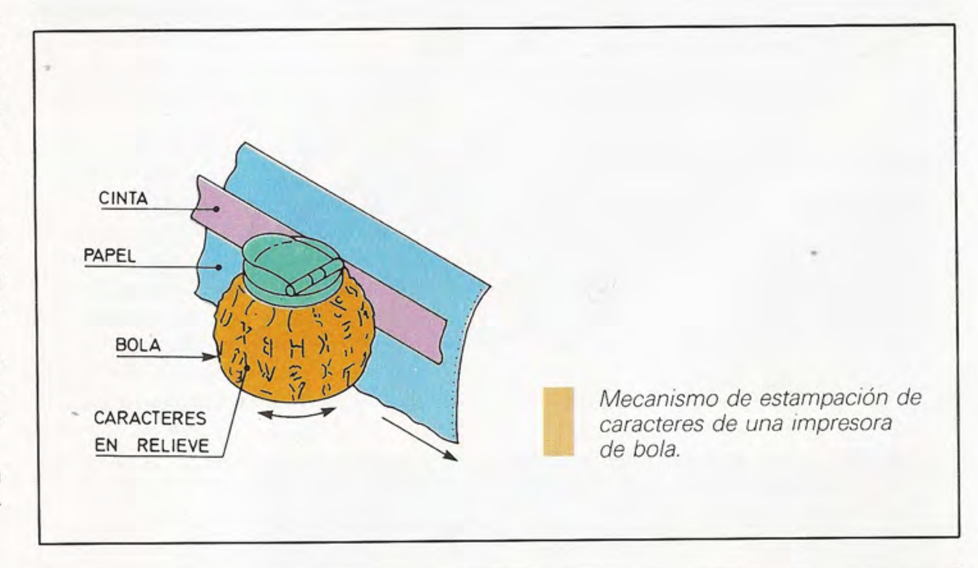
— Centronics (formato paralelo).
— RS-232C (formato serie).
— Bucle de 20 mA (formato serie).
— IEEE 488 (formato paralelo).

El interface paralelo «Centronics» consta de un grupo normalizado de líneas, a través de las que el ordenador transfiere los datos a imprimir, la orden de impresión... y la impresora responde si está libre o no para recibir datos, si ha detectado algún tipo de error, si se ha terminado el papel, etc.

El «RS-232» es un interface de tipo serie que está definido en función de las características de los niveles eléctricos que se otorgan a los bits de la información a transferir.

En el bucle de 20 mA, la comunicación se establece de forma serie mediante niveles de intensidad de corriente eléctrica.

IEEE 488 es un bus de comunicación normalizado para conexiones entre ordenador y dispositivos periféricos.



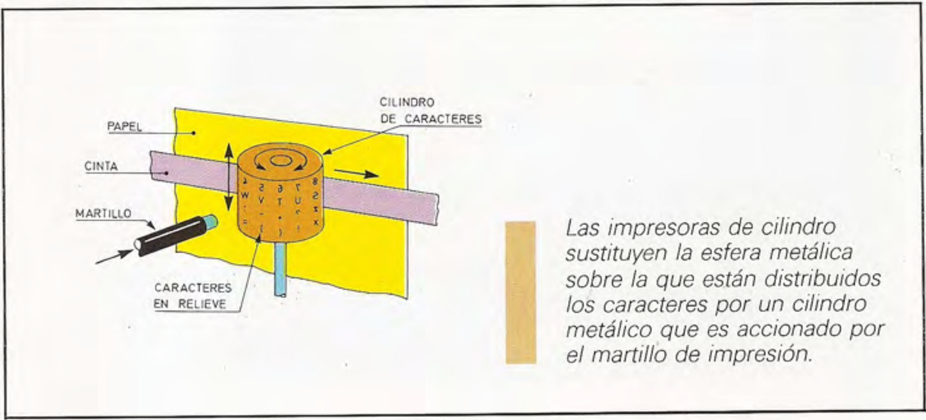
Mecanismo de estampación de caracteres de una impresora de bola.

- *Escritura de diversos tipos de letra*

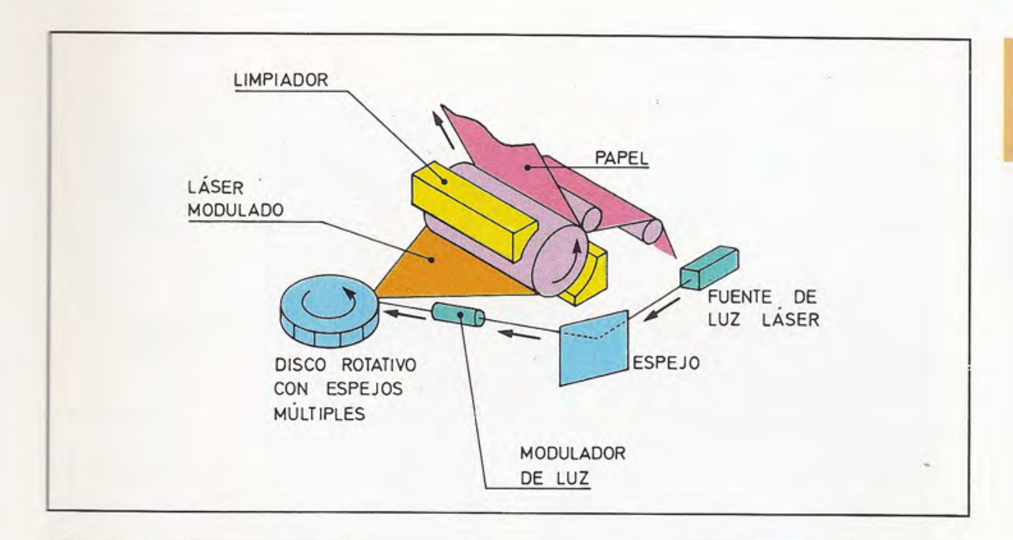
Normalmente las impresoras pueden escribir caracteres de distintas fuentes y con diversos estilos (negrita, cursiva, subrayados...).

- *Posibilidad de escritura de caracteres especiales*

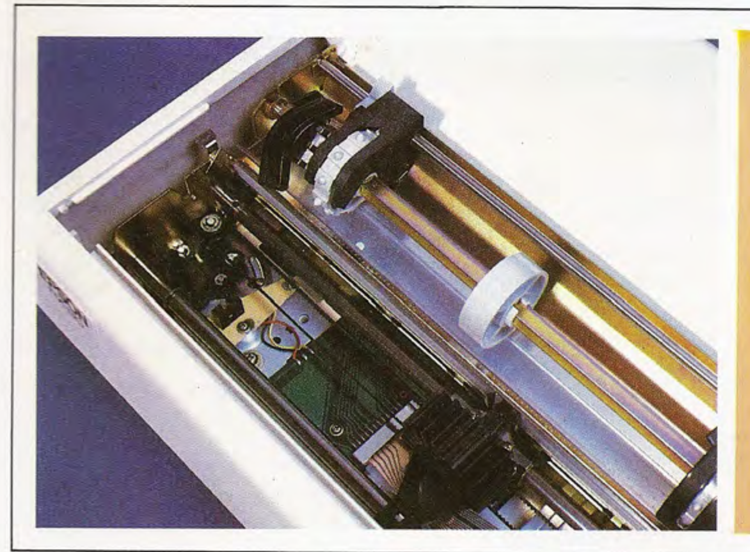
El alfabeto de algunos idiomas incluye caracteres exclusivos o especiales que deben ser soportados por la impre-



Las impresoras de cilindro sustituyen la esfera metálica sobre la que están distribuidos los caracteres por un cilindro metálico que es accionado por el martillo de impresión.



Las impresoras a láser poseen un mecanismo de estampación de relativa complejidad; mecanismo que es gobernado por un rayo láser de baja potencia.



Impresora con doble mecanismo de alimentación de papel. A la izquierda, aparece el tractor de arrastre por el papel continuo con lateral perforado. En el centro, el rodillo que efectúa el arrastre por fricción.

Impresora para bobinas de papel continuo con arrastre por fricción.

sora. Tal es el caso de la letra ñ (castellano) o de la ç (catalán).

- *Espaciado proporcional*

Con esta opción, el espacio entre los caracteres se mantiene proporcional, compensando la escritura sucesiva de letras anchas (por ejemplo, la m) y estrechas (por ejemplo, la i).

- *Máximo número de copias*

Este dato indica el número máximo de copias que pueden imprimirse simultáneamente utilizando papel carbón o autocopiativo.

Dicha posibilidad depende del tipo de impresión. Así, por ejemplo, las impresoras térmicas no pueden sacar ninguna copia debido al propio mecanismo de impresión.

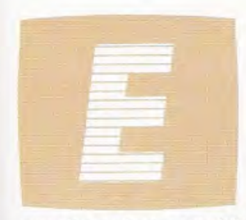
- *Capacidad gráfica*

La mayor parte de las impresoras de matriz de puntos y láser tienen la posibilidad de reproducir gráficos. Las impresoras que ofrecen esta posibilidad están caracterizadas por la *resolución,* con la que pueden imprimir los gráficos, esto es: por la densidad de los puntos sobre el papel.

En la actualidad, el microprocesador se ha incorporado al interior de las impresoras. Este se ocupa de establecer la comunicación con el ordenador, recibir los datos, almacenarlos en el buffer y, a continuación, recoger estos datos y convertirlos y transformarlos en las señales eléctricas que precisa el mecanismo de impresión.

Nuevas tecnologías de impresión

Del chorro de tinta al láser



El medio más normal y utilizado como salida de un ordenador es la obtención de un escrito sobre papel («hard copy») por medio de una impresora. La mayoría de los periféricos de ordenador han tendido y tienden hacia una tecnología de tipo electrónico; sin embargo, muchas impresoras continúan utilizando métodos mecánicos que producen mucho ruido, además de tener otras desventajas.

Actualmente hay distintos métodos de impresión sin impacto:

— Disparando un chorro o gotas de tinta a presión.

— Por transferencia térmica, aplicando calor por medio de un rodillo.

— Depositando iones en un tambor magnético.

— Bombardeando electrones con un rayo láser.



Impresora de chorro de tinta IX-800 de la firma Epson.

Chorro de tinta

Este tipo constituye actualmente el 10 por 100 del volumen de impresoras de «no impacto» que se fabrican, pero se espera un gran crecimiento de esta tecnología en los próximos años.

Existen dos tipos de estas impresoras:

a) Síncronas: la impresora manda continuamente un chorro de gotas de tinta, que están cargadas eléctricamente. Cuando no se debe escribir, las gotas de tinta se desvían hacia un depósito de retorno.

b) Asíncronas, llamado en inglés «drop on demand» (gota a petición). existiendo dos métodos principales:

— Técnica de colisión y deflexión de la gota utilizada por NEC.

— Técnica de los micropuntos utilizada por Hitachi.

La técnica de colisión y deflexión de la gota emplea dos espitas con tinta a presión. Dos gotas emitidas por cada espita chocan en un punto adyacente al orificio de la espita. Un sistema de modulación de anchura de impulso controla la dirección de las gotas de tinta.

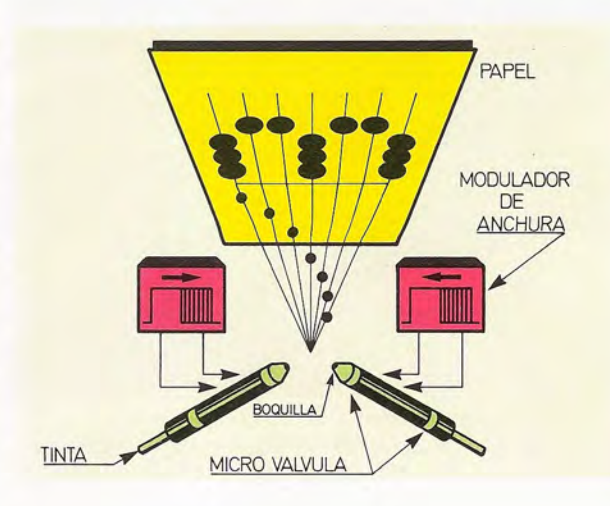
En la técnica de micropuntos, la tinta a presión se empuja a través de una espita estrecha y forma un chorro continuo de tinta.

Cuando se aplica una señal de sincronización a través de cristales piezoeléctricos, el chorro se rompe en gotas, formándose los micropuntos, que se cargan electrostáticamente por medio de unos electrodos que sirven también como placas de deflexión.

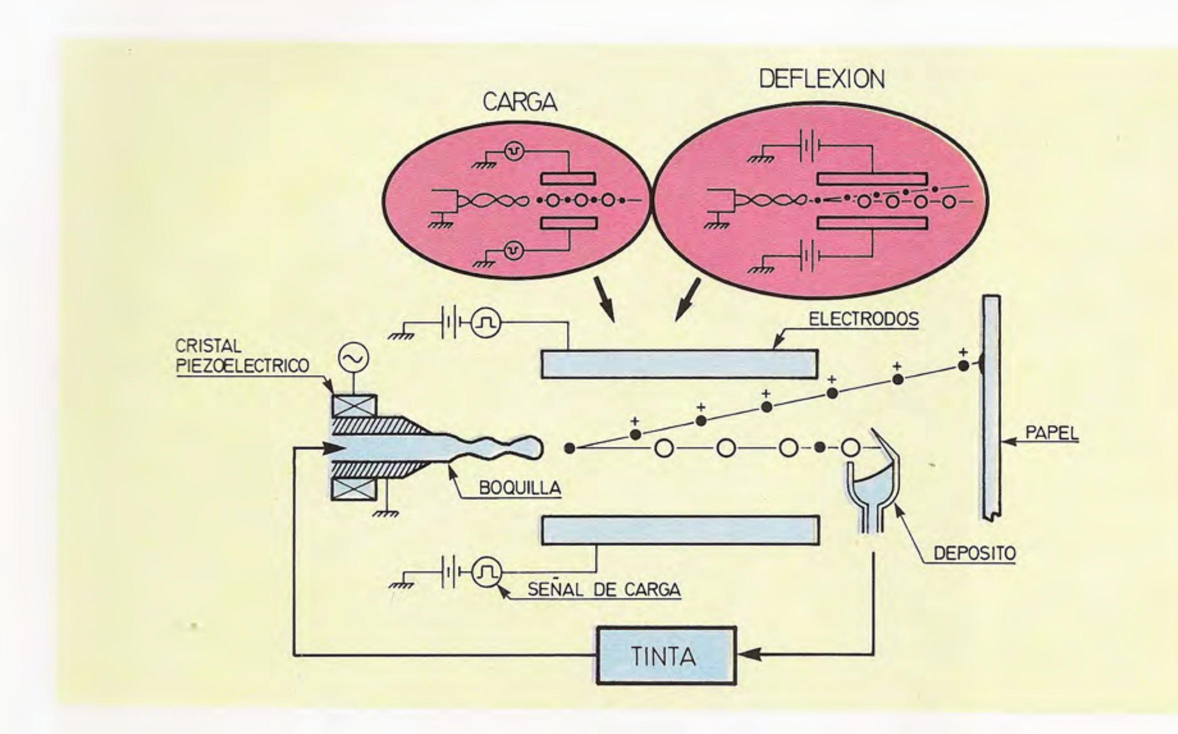
Con este último método, a una frecuencia de 124 KHz y con un orificio de la espita de 65 μm, se obtiene una resolución de 400 puntos por pulgada, y a 245 Khz, con orificio de 30 μm, la resolución es de 1.000 puntos por pulgada.

Esta impresora permite imprimir en color con 3 colores primarios de tinta: azul cian, magenta y amarillo. Recibe la señal que se manda a un tubo de rayos catódicos en los colores aditivos rojo, verde y azul y obtiene los colores sustractivos azul cian, magenta y amarillo.

Además de Hitachi y NEC, otros fabricantes de impresoras con esta tecnolo-



Las impresoras que utilizan el chorro de tinta como método de impresión incluyen generalmente dos espitas que producen simultáneamente gotas de tinta. Mediante un sistema de modulación de anchura del impulso se controla la dirección de la gota obtenida al chocar las dos gotas primitivas.



Una variante del chorro de tinta es la técnica de micropuntos. En este caso se forma un chorro continuo de tinta que se rompe en gotas al hacerlo circular entre cristales piezoeléctricos. Las gotas así obtenidas se cargan electrostáticamente y se dirigen hacia el punto deseado mediante electrodos.

gía con Sanyo, Tektronix, Xerox, Exxon, Siemens, Konica y Canon.

Transferencia térmica

La imagen se forma empleando una cabeza térmica para calentar y fusionar la tinta en un material de base. Cuando la tinta se ha fusionado en ese material, se transfiere al papel.

La cabeza térmica es normalmente del tipo de matriz de puntos.

Esta tecnología, que se está desarrollando a gran velocidad, es una de las que más se están empezando a utilizar para impresión en color, debido a su calidad de impresión. Además es muy útil para impresión de transparencias en película plástica.

Un ejemplo de impresoras de este tipo es la Fujitsu TTP16. Esta impresora dispone de una cabeza de impresión de 16 puntos térmicos y escribe a la velocidad de 45 c.p.s., a una densidad de 10 caracteres por pulgada y con un ruido acústico de menos de 50 dB.

Otro fabricante de impresoras con esta tecnología es SHINKO, del grupo Mitsubishi, que fabrica 4 modelos: CHC-33, CHC-34, CHC-39 y CHC-35. Las características de estas impresoras son:

— Imprimen en 7 colores (rojo, verde, azul, magenta, azul cian, amarillo y negro), por medio de tinta de 3 colores (amarillo, magenta y azul cian).

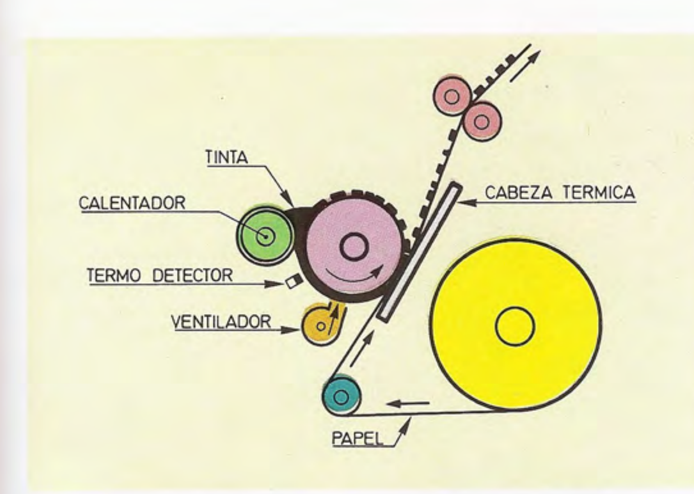
— Los tres primeros modelos reciben información de señal de vídeo (rojo, verde y azul), mientras que el cuarto modelo tiene interface paralelo Centronics y recibe directamente las señales amarillo, magenta y azul cian.

— La resolución es de 4 puntos por milímetro.

— El tiempo de impresión se mantiene en cuarenta y cinco segundos, tanto para una impresión de 640×480 puntos



La impresora Fujitsu modelo TP-16 es un ejemplo relevante del uso de la transferencia térmica como método de impresión. La velocidad de estampación es de 54 c.p.s. y puede imprimir incluso sobre película plástica.



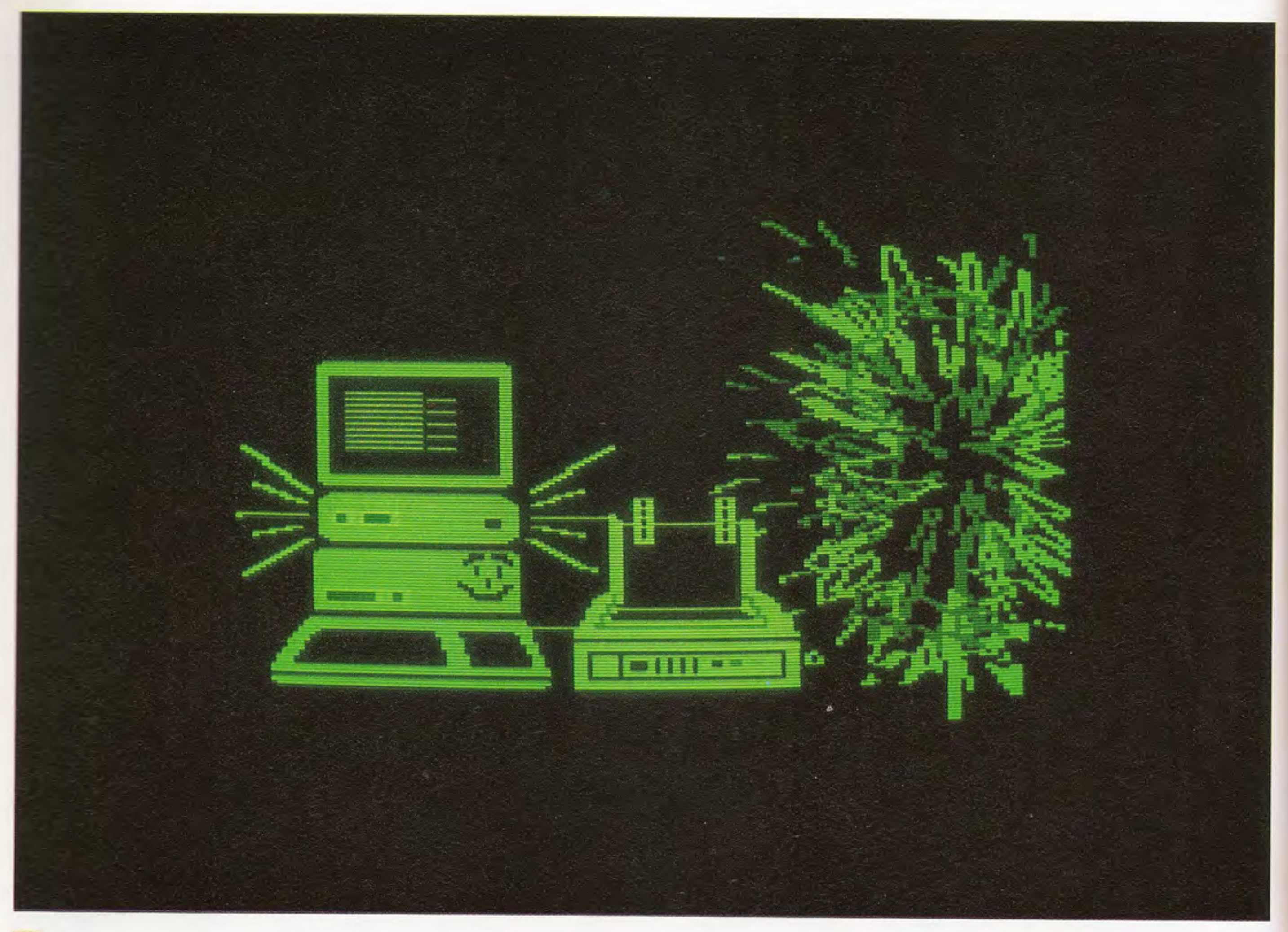
En las impresoras de transferencia térmica la imagen y los textos se obtienen utilizando una cabeza térmica que calienta y fusiona la tinta sobre un material de base. Cuando la tinta se ha fusionado la imagen es transmitida al papel. Esta tecnología ofrece una gran calidad de impresión.



La familia CHC-30 de impresoras de color de la firma Shinko utiliza también la transferencia térmica como técnica de impresión.

ESTACION DE DESCARGA
FIELTRO DE LIMPIEZA
TAMBOR FOTOCONDUCTOR
COROTRON DE CARGA
ESTACION DE FIJACION
ESTACION DE LIMPIEZA
DEFLECTOR ACUSTICO OPTICO
ESPEJO POLIGONAL
TRANS. DE PAPEL
ESTACION DE TRANSFERENCIA
ESPEJOS
AJUSTE DE PAPEL
DISPOSITIVO DE IMPRESION DE FORMULARIOS
LASER
ESTACION DE REVELADO
APILADOR AUTOMATICO DE SALIDA
BANDEJA DE ENTRADA DE FORMULARIOS

En las impresoras de tecnología láser las partículas de tinta pulverizada se adhieren al tambor en las zonas expuestas al rayo láser, realizándose posteriormente la transferencia al papel.



Impresora láser para ordenadores personales de la firma Facit.

como para una impresión de 1.024×800 puntos.

Más fabricantes de imptresoras con esta tecnología son NTT, Oki, Toshiba, Diablo y Sony.

Transferencia magnética

En esta tecnología una cabeza magnética graba la información en un tambor magnético que rueda a través de un toner.

El toner es atraído a las regiones magnetizadas del tambor y luego se transfiere al papel.

Este tipo de impresoras son fabricadas por Cynthia y son competitivas con las de tecnología fotográfica, con la ventaja de una mayor vida del tambor (10.000.000 de páginas).

Impresión por láser

Este método está basado en la utilización de un rayo láser de baja potencia, que se modula y refleja en un espejo poligonal, barriendo un tambor fotoconductor.

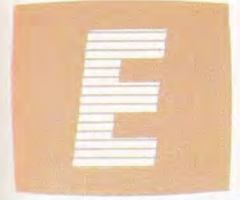
Las partículas de tinta pulverizada se adhieren al tambor en las zonas expuestas al rayo láser y posteriormente se transfieren al papel.

Uno de los fabricantes que ha desarrollado impresoras de este tipo es Siemens, cuyo modelo ND3 tiene las siguientes características:

- Velocidad de impresión:
  - — 5.250 l.p.m. a densidad de 6 l.p.i.
  - — 7.000 l.p.m. a 8 l.p.i.
  - — 8.750 l.p.m. a 10 l.p.i.
  - — 10.500 l.p.m. a 12 l.p.i.
  - — 21.000 l.p.m. a 24 l.p.i.
- Número de caracteres por línea:
  - — 82 a densidad de 6 c.p.i.
  - — 136 a 10 c.p.i.
  - — 163 a 12 c.p.i.
  - — 204 a 15 c.p.i.
  - — 272 a 20 c.p.i.
- Tamaño del buffer: 220 Kbytes (110.000 caracteres).
- Los caracteres se forman en matrices con una resolución de 240×240 puntos por pulgada.

Las tecnologías tradicionales

Matriz de puntos, margarita y láser



n la actualidad, las impresoras que dominan el mercado son las fundamentadas en mecanismos de impresión a matriz de puntos, margarita y láser.

Como complemento práctico al estudio realizado en los capítulos precedentes acerca de estos tipos de impresoras, se analizarán tres familias adscritas a las referidas tecnologías de impresión.

En primer lugar, corresponderá el turno a la gama más tradicional de impresoras de matriz de puntos de la firma EPSON, gama cuya popularidad y difusión estableció un verdadero estándar en este segmento.

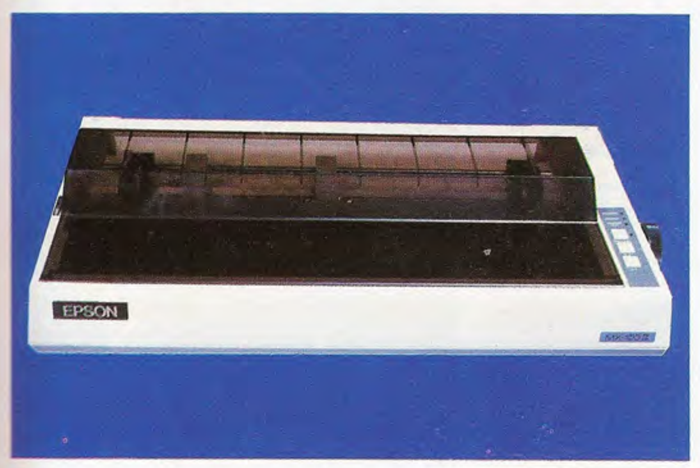
Tras ello la exposición de características afectará a dos de los modelos más clásicos de impresoras de margarita de la firma Brother. Y por último, se presentarán las especificaciones de una impresora láser de primera generación, para grandes equipos, de la firma Hewlett-Packard.

Una vez más cabe apuntar que la relación de especificaciones técnicas tiene como objetivo precisar cual es el nivel de prestaciones que han ido ofreciendo las tecnologías de impresión actualmente más difundidas.

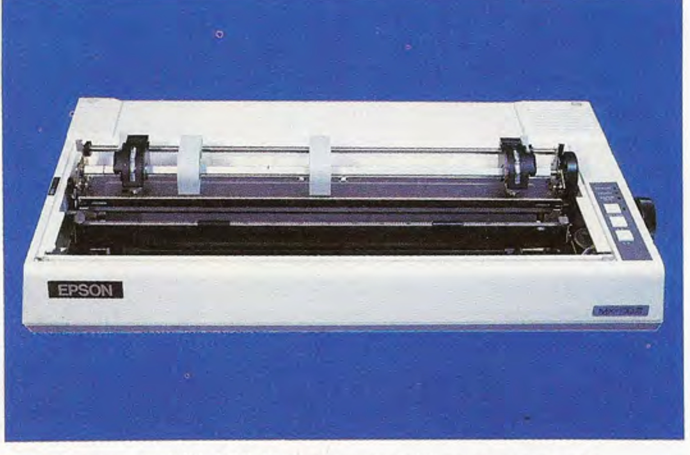
Impresoras matriciales EPSON

Las impresoras de matriz de puntos constituyen el grupo de impresoras más generalizado dentro de los sistemas microordenadores. La justificación reside en su buena relación precio-prestaciones.

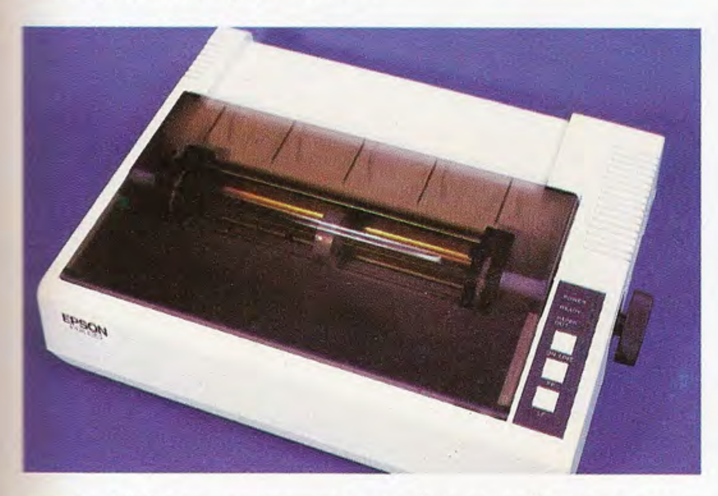
A continuación, vamos a presentar un análisis de la familia de impresoras de matriz de puntos más tradicional de la firma EPSON, adoptadas por un elevado número de usuarios de ordenadores personales. En este análisis se incluyen los modelos MX-80 III, MX-80 III F/T, MX-82 III, MX-100 III, RX-80, FX-80 y FX-100.



La gama de impresoras de matriz de puntos de la firma Epson, de gran presencia en el campo de los ordenadores personales, incluye modelos que sintetizan un amplio abanico de características. En la fotografía aparece una impresora del tipo MX-100 III.



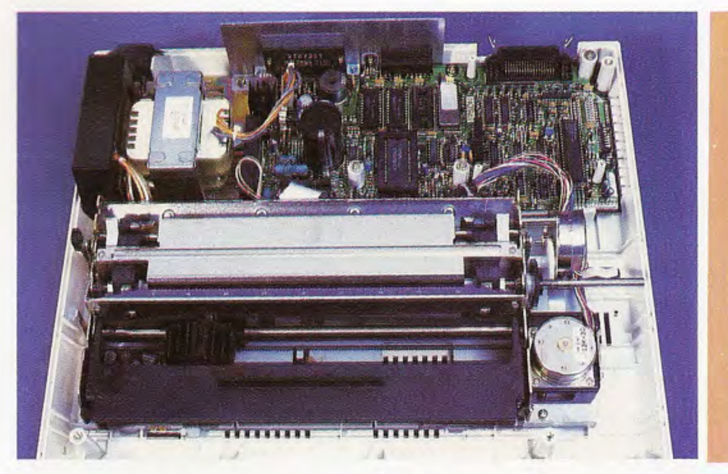
El modelo MX-100 III posee un doble mecanismo de arrastre de papel (por tracción y fricción) que le permite utilizar tanto papel continuo «fan fold» como rollo de papel no perforado, e incluso papel cortado hoja a hoja.



La RX-80 es una impresora diseñada específicamente para ordenadores personales, de notable economía y caracterizada por una velocidad de escritura de 100 c.p.s.



Una de las impresoras que ocupan la zona alta de la familia Epson es la FX-80 cuya velocidad de escritura se sitúa en los 160 c.p.s.



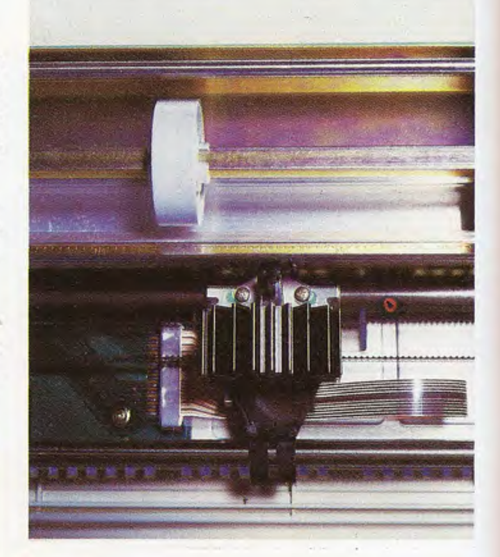
La avanzada tecnología del diseño de la FX-80, hace que esta impresora posea características tan notables como la posibilidad de impresión de gráficos con siete densidades de puntos: que van desde los 480×8 ó 480×9 puntos por línea, hasta los 1920×8 puntos.

Las características de esta gama de impresoras están resumidas en la tabla comparativa, de la que se extraen las siguientes conclusiones genéricas:

- La gama de impresoras abarca anchos de papel desde 10 hasta 16 pulgadas, correspondiendo a una densidad de caracteres por línea, en escritura normal, que va de 80 a 136.
- La densidad de líneas o número de líneas por pulgada es fijada mediante microinterruptor, o bien a través de su programación mediante determinados códigos de control. La programación permite seleccionar el espaciado entre líneas desde 1/72'' hasta 85/72'', o bien de n/216''.
- En todas las impresoras que integran la gama analizada, el número de agujas que constituyen la cabeza de impresión es de 9.

El generador de caracteres opera creando cada carácter sobre una matriz de 9×9 puntos, a excepción de la impresora FX-100, que logra una mayor definición de los caracteres al trabajar con una matriz de generación de caracteres de 11×9 puntos.

- En cuanto a la forma de alimentación del papel, se dispone de ambas posibilidades: fricción o tracción. Por tanto, admiten los distintos tipos de papel estandarizado: papel continuo plegado (fan-fold), en rollo o cortado.
- La velocidad de escritura que en los primeros modelos MX varía entre 80 y 100 c.p.s., se incrementa en los modelos FX hasta los 160 c.p.s. Las impresoras RX-80, FX-80 y FX-100 permiten, mediante programación por código de control, disminuir la velocidad de impresión hasta la mitad, con el fin de establecer un mejor nivel de ruido en ambientes de oficina.
- Todos los modelos son capaces de escribir en distintos tipos de letra, disponiendo de alfabeto castellano, así como de otras lenguas (seleccionable mediante microinterruptor interno). Todas comparten la posibilidad de subrayado.



El cabezal del mecanismo de impresión de la FX-80 incorpora 9 agujas que trazan los caracteres alfanuméricos sobre una distribución matricial de 9×9 puntos. La zona de RAM interna de 3 Kbytes puede utilizarse como buffer de datos o como almacén de hasta 256 caracteres especiales definidos por el usuario.



Uno de los modelos más recientes de Epson es la impresora matricial LQ-800, capaz de imprimir con alta calidad de «tipo carta».

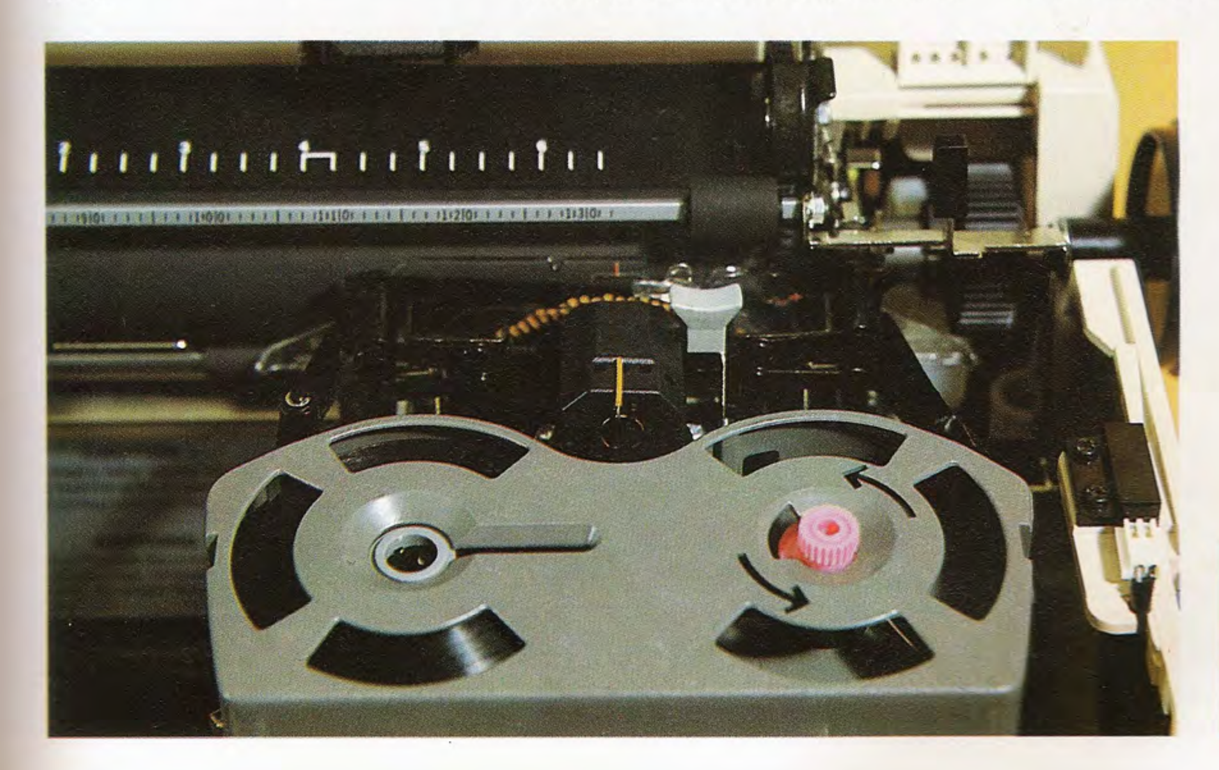


La impresora Brother modelo HR-1 es una impresora de margarita que se caracteriza por una velocidad de impresión de 16 c.p.s., ancho de carro máximo de 420 mm, tracción por fricción y control por microprocesador, siendo el movimiento del carro realizado mediante un motor paso a paso.



Opcionalmente la impresora HR-1 admite un mecanismo de tracción para uso de papel pretaladrado.

- Las dos impresoras superiores de la gama (FX-80 y FX-100) disponen de la posibilidad de espaciado proporcional, con lo que se consigue una mayor uniformidad en la escritura.
- El número de copias se sitúa en dos, además del original, para toda la gama.
- En todos los modelos, la impresión es bidireccional y optimizada; esto es, se imprime tanto de izquierda a derecha, como de derecha a izquierda. Un circuito electrónico interno determina, en cada caso, dependiendo de la posición de la cabeza impresora, el sentido de escritura, de forma que el desplazamiento de la misma sea el máximo. Así se consigue ahorrar tiempo y se obtiene mayor velocidad de estampación.
- Los saltos de página son programables y se dispone de varias posiciones de tabulación, tanto en horizontal como en vertical.
- Para su programación disponen de



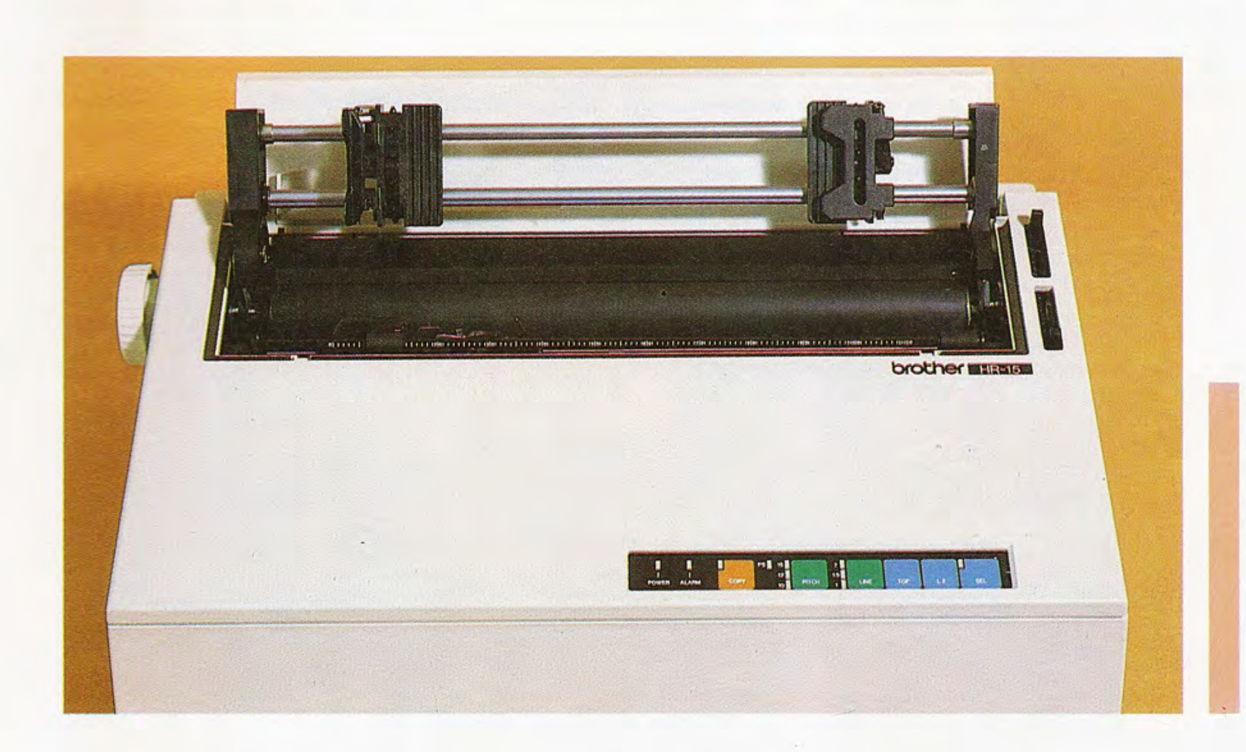
Las margaritas utilizadas en la familia Brother analizada son de 96 caracteres y una vida media de diez millones de impresiones.



El panel frontal de las Brother incluye una serie de interruptores que permiten seleccionar la densidad de líneas, la longitud de página y el número de caracteres por línea.



La impresora Brother modelo HR-15 es una impresora de margarita con una velocidad de impresión de 13 c.p.s., un ancho de carro de 340 mm y arrastre de papel por fricción.



Opcionalmente, la impresora HR-15 admite una unidad de tracción que permite el uso de papel pretaladrado. La operación de instalación es extremadamente simple y puede realizarse en cualquier momento.

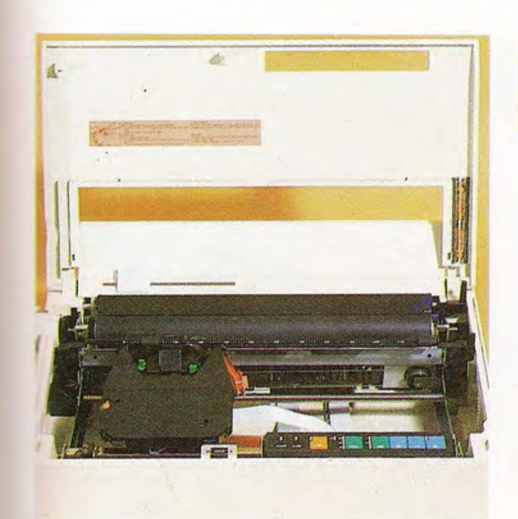
un elevado número de códigos de control. En la tabla adjunta se relacionan los códigos correspondientes a la impresora RX-80.

- Todas las impresoras que constituyen la familia analizada pueden operar de forma gráfica con distintas resoluciones seleccionables. La peor de las resoluciones es de 480 puntos en el ancho de 10 pulgadas, lo que equivale a una densidad de dos puntos por milímetro.

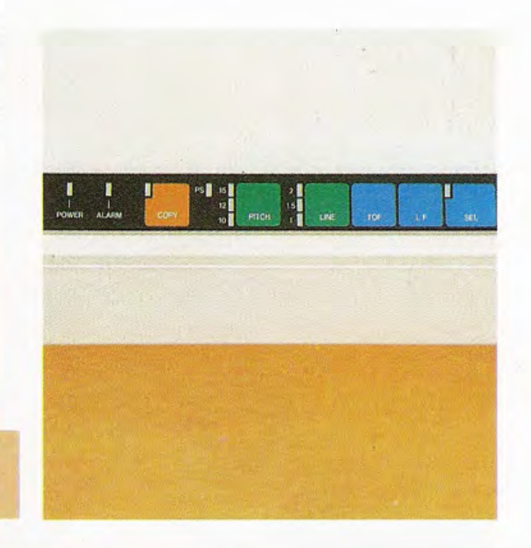
- El formato de interface estandarizado en todos los modelos es el de tipo paralelo «Centronics». Puede incorporarse un adaptador para comunicación de tipo serie RS-232 como módulo adicional.

Impresoras Brother de margarita

La firma Brother Industries, LTD, conocida en el campo de fabricación de máquinas de escribir, ofrece múltiples modelos de impresoras de diversas tecnologías. Dos de los modelos de esta firma que alcanzaron una mayor penetra-

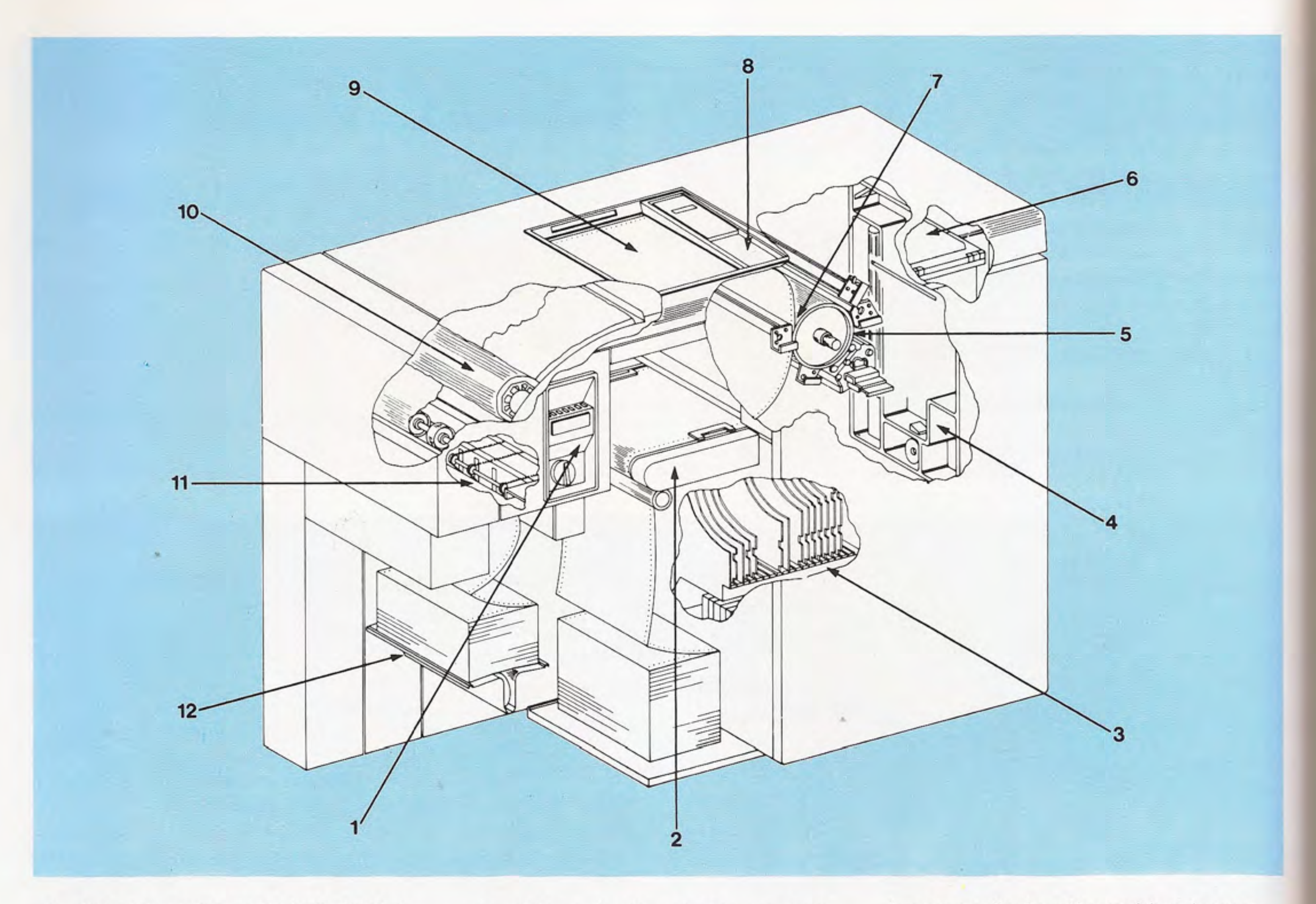


Las margaritas de la HR-15 son de 96 caracteres, disponiéndose de modelos para escritura en 16 lenguajes y con doce tipos de letra.



Mediante microinterruptores se puede seleccionar la densidad de caracteres, la densidad de líneas y la longitud de página.

La impresora a láser HP-2680 forma parte del sistema de impresión a láser de la firma Hewlett-Packard. La impresora se complementa con el software específico que se integra en el ordenador HP-3000.



1. Panel de control para ajuste y carga de papel.
2. Bandeja de entrada de papel.
3. Alojamiento del control microprocesador.
4. Modulador de láser.
5. Tambor fotoconductor.
6. Sistema de alimentación y pulverización de tinta.
7. Area de transferencia de la imagen desde el tambor fotoconductor hasta el papel.
8. Panel de control y señalización.
9. Ventanilla de visualización de papel impreso y display alfanumérico de control de funciones de mantenimiento.
10. Lámpara de alta intensidad y sistemas de precalentamiento para la fundición de tinta.
11. Mecanismo de almecenamiento de papel impreso.
12. Alimentador de papel virgen.

Esquema interno de la impresora a rayo láser HP-2680.

ción en este ámbito fueron los denominados HR-1 y HR-15, ambos con impresión por margarita.

Modelo HR-1

Se trata de una impresora de funcionamiento muy sencillo y fiable. Su parte electrónica de control está basada en un microprocesador. El movimiento del carro con la cabeza impresora se realiza mediante un motor lineal, paso a paso, consiguiéndose gran fiabilidad, a la vez que economía, en los elementos mecánicos.

Las características técnicas están reflejadas en la tabla adjunta. De ellas pueden resaltarse:

- La velocidad de impresión es de 16 c.p.s.
- El papel empleado puede ser de un ancho máximo de 420 mm en hojas cortadas o en rollo continuo, con alimentación por el método de fricción, existiendo opcionalmente un mecanismo de tracción para uso de papel pretaladrado.
- Las margaritas son de 96 caracteres, con una vida de la margarita de 10 millones de caracteres impresos.

Existe una gran variedad de modelos de margaritas para escritura en 15 idiomas distintos, y 12 diferentes tipos de letras.

Con objeto de conseguir una gran calidad de escritura, además del cambio de la margarita, se debe seleccionar la posición de unos microinterruptores para obtener en cada caso el impacto apropiado del martillo.

- El número de caracteres por línea

es seleccionable mediante un interruptor situado en el panel frontal o mediante código de control, entre los siguientes valores:

— 132 a densidad de 10 c.p.i.
— 158 a densidad de 12 c.p.i.
— 198 a densidad de 15 c.p.i.

● La densidad de líneas es seleccionable entre 6, 4 ó 3 l.p.i., mediante interruptor en el panel frontal, o mediante código de control.

● Con objeto de fijar el formato vertical de impresión, la longitud del papel (cada página) se puede escoger de 00 a 99 mediante un conmutador relativo. Este número que se selecciona es el equivalente al número de líneas por página cuando la densidad es de 6 líneas/pulgada.

Modelo HR-15

Esta impresora de margarita tiene como característica peculiar que, además de poseer un interface del tipo paralelo Centronics y un interface tipo serie RS232, tiene la posibilidad opcional de conectarse directamente a un teclado. Las características de esta impresora son:

● La velocidad de impresión es de 13 c.p.s.

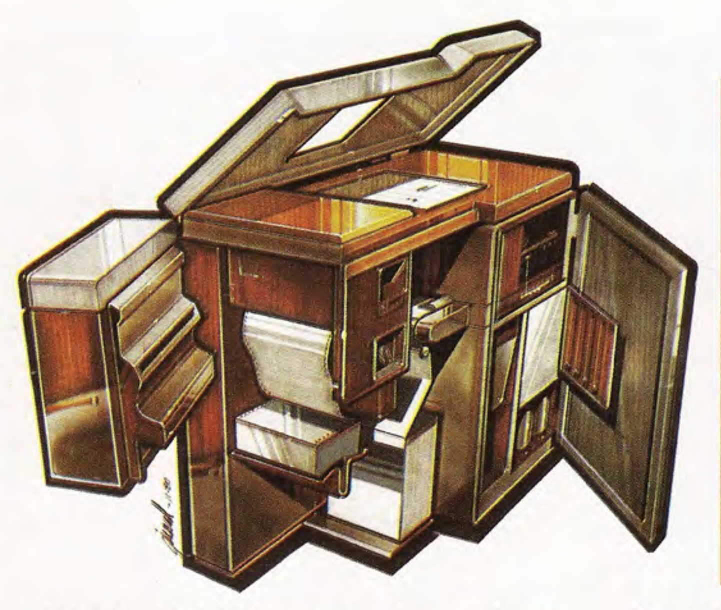
● El papel puede ser de ancho de 340 mm en hojas sueltas, o rollo continuo con alimentación por fricción, disponiendo opcionalmente de un mecanismo de tracción.

● Las margaritas son de 96 caracteres con una vida de 10 millones de caracteres.

Se dispone de margaritas para escritura en 16 lenguajes y 12 tipos distintos de letra. Al realizar un cambio de idioma, en la margarita se debe realizar también un cambio en unos microinterruptores para adaptación de la fuerza de impacto del martillo.

● La densidad de caracteres puede seleccionarse mediante microinterruptor entre 10, 12 y 15 c.p.i.

El espaciado entre caracteres es proporcional, y puede variarse en incrementos de 1/120" mediante un código de control.



Las impresoras de esta categoría emplean un rayo láser de baja potencia modulado, que barre determinadas zonas de un tambor fotoconductor. Una tinta pulverizada que se adhiere a las zonas expuestas al rayo es la que produce la impresión del papel.

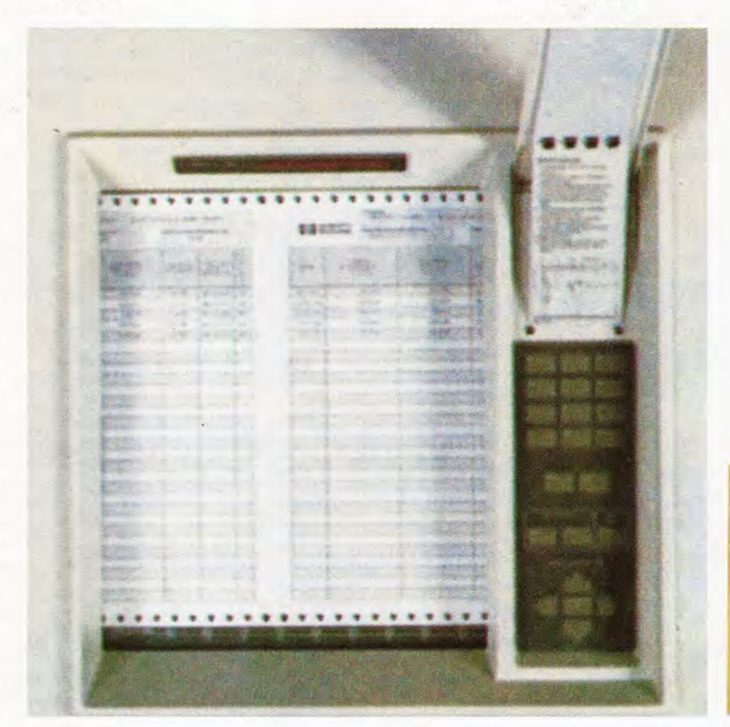
● La densidad de líneas se puede escoger entre 6, 4 ó 3 líneas/pulgada mediante un interruptor, pudiendo además variarse la separación entre líneas en incrementos de 1/48" mediante código de control.

● Existen 16 distintas longitudes de página seleccionables mediante microinterruptores.

● Tiene una memoria buffer de 3 Kbytes, ampliable opcionalmente a 5 Kbytes.

Impresora láser HP-2680

El sistema de impresión de Hewlett-Packard HP-2680 consta de la impresora de páginas de tecnología láser y un software que se integra en el sistema 3000 de la misma marca. El fabricante recomienda completar el equipo con los terminales de pantalla HP-2647 A/F o bien el HP-2648 A, el digitalizador HP-9847 A o la tableta digitalizadora HP-9111 A.



En la fotografía se observa el panel de control y señalización, localizado a la izquierda de la ventanilla para la visualización del papel impreso.

El software está compuesto por el IDS-3000 (Interactive Design System) y el IFS/3000 (Interactive Formatting System). Ambos permiten una gran rapidez en la presentación de datos, así como mayor flexibilidad a la hora de seleccionar caracteres, tipos y cuerpos.

Radiografía del sistema a láser HP-2680

Como queda descrito en el capítulo de esta sección dedicado a las tecnologías de impresión, estos sistemas emplean un rayo láser de baja frecuencia.

La luz láser incide, dibujando los caracteres y símbolos, sobre un tambor fotosensible. A éste, y por procedimientos electrofotográficos, se adhiere la tinta pulverizada que, en la siguiente vuelta del tambor, quedará fijada en el papel.

El sistema de impresión a láser HP-2680 incorpora un panel de control que permite el ajuste de los anchos de papel, además de la carga del mismo.

En el interior del equipo se encuentra la circuitería de control, gobernada por un microprocesador, de todo el sistema. Este control ajusta todo el proceso de impresión; además de mandar al display externo la información necesaria para que el operador sepa en todo momento la situación del trabajo a realizar.

El control electrónico del sistema HP-2680 decodifica asimismo los datos ASCII a caracteres, y los transfiere en formato serie al controlador del emisor láser. El sistema incorpora una memoria de 256 Kbytes, que pueden ser ampliados hasta 1 Mbyte en la opción para impresión de gráficos.

En la parte superior del mueble del impresor, el operador puede acceder visualmente al papel impreso a través de una ventanilla. Junto a ella está situado el display alfanumérico, que tiene por objeto avisar al operador de las funciones de mantenimiento.

Software del sistema

El software que se incluye en la entrega del sistema está diseñado para su ejecución en un HP-3000. Permite, entre otras utilidades, la variación del tamaño de los caracteres y sus formas, además de modificar el formato de la salida impresa.

Los dos paquetes de que consta el software del HP-2680 son: IDS/3000 e IFS/3000. El primero permite al usuario las siguientes funciones:

— Crear o modificar un carácter, que se define como un conjunto de puntos ordenados dentro de un área determinada.

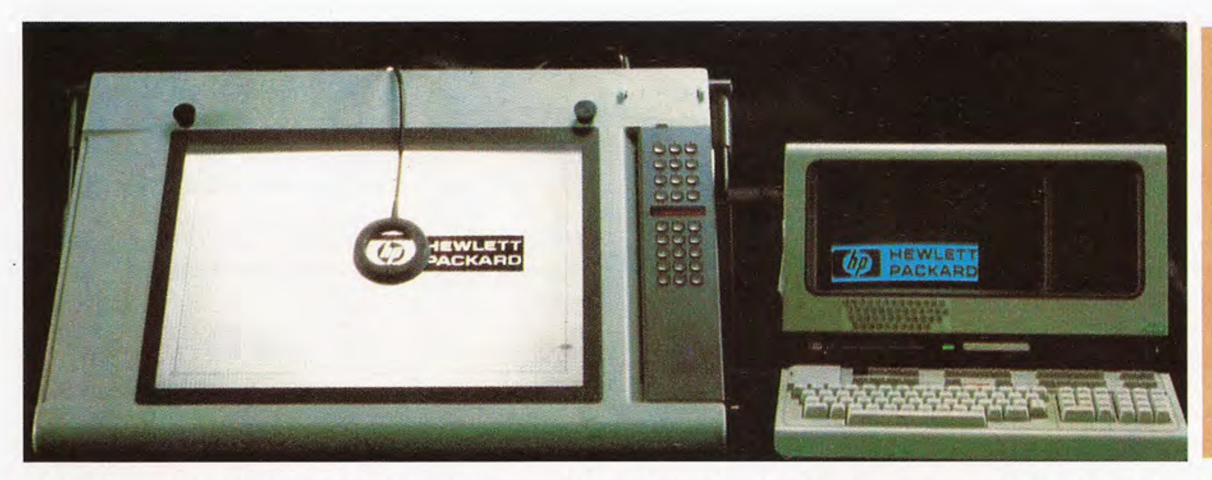
— Crear formas o partes completas de documentos.

— Almacenar en disco los caracteres y símbolos diseñados.

Códigos de control de la impresora RX-80
El código de control se suministra a la impresora en formato ASCII

Código	Función
CR	Comienza la impresión.
LF	Avanza el papel una línea.
FF	Avanza el papel hasta el comienzo de la siguiente página.
VT	Tabulación vertical.
HT	Tabulación horizontal.
SO	Pone el modo de impresión elongado.
SI	Pone el modo de imprsión condensado.
BEL	Suena el zumbador.
DC2	Cancela el modo de impresión condensado.
DC4	Cancela el modo de impresión elongado.
DEL	Borra el último carácter que iba a ser impreso.
BS	Imprime y vuelve hacia atrás un carácter.
ESC*	Selecciona el modo de impresión gráfico.
ESC 0	Pone densidad de 8 líneas por pulgada.
ESC 2	Pone densidad de 6 líneas por pulgada.
ESC 3+n	Pone el espacio entre líneas n/216''
ESC 4	Selecciona un juego de caracteres alternado que se encuentra en memoria ROM.
ESC 5	Cancela el juego de caracteres alternado.
ESC 8	Ignora la señal de final de papel.
ESC 9	Permite la señal de final de papel.
ESC —	Pone o cancela el modo de impresión subrayado.
ESC <	Escribe desde la izquierda a la derecha una línea.
ESC A	Inicializa la impresora.
ESC A	Pone la cantidad de avance de papel de una línea.
ESC C	Pone la longitud de la página.
ESC E	Pone el modo de impresión enfatizado.
ESC F	Cancela el modo de impresión enfatizado.
ESC G	Pone el modo de impresión de doble punteado.
ESC H	Cancela el modo de impresión de doble punteado.
ESC I	Selecciona código de control o carácter a imprimir.
ESC K	Pone el modo gráfico en densidad normal.
ESC L	Pone el modo gráfico en densidad doble.
ESC M	Pone el modo de impresión élite.
ESC N	Pone SKIP-OVER PERFORATION.
ESC O	Cancela SKIP-OVER PERFORATION.
ESC P	Pone el modo de impresión pica.
ESC Q	Pone el final de columna.
ESC R	Selecciona el juego de caracteres internacional.
ESC S	Pone el modo de impresión elevado o disminuido.
ESC T	Cancela el modo de impresión elevado o disminuido.
ESC U	Pone o cancela la impresión unidireccional.
ESC W	Pone o cancela el modo de impresión elongado.
ESC Y	Pone el modo gráfico en doble densidad y doble velocidad.
ESC Z	Pone el modo gráfico en cuádruple densidad.
ESC e	Tabulación horizontal o vertical relativa.
ESC l	Pone el comienzo de columna.
ESC s	Pone o cancela la impresión a velocidad mitad.

Características de impresoras EPSON		MX-80 III	MX-80 III F/T	MX-82 III	MX-100 III	RX-80	FX-80	FX-100
Máximo ancho de papel		10″	10″	10″	15 1/2″	10″	10″	16″
Caracteres/línea (escrit. normal)		80	80	80	132	80	80	136
Densidad de líneas (líneas por pulgada)		6, 8, progr.	6, 8, progr.	6, 8, progr.	6, 8, progr.	10, 28, progr.	6, 8, progr.	10, 28, progr.
Número de agujas		9	9	9	9	9	9	9
Tamaño matriz		9×9	9×9	9×9	9×9	9×9	9×9	11×9
Forma alimentación del papel	Fricción		*		*		*	*
	Tracción	*	*	*	*	*	*(opcional)	*
Tipo de papel	Fan-fold	*	*	*	*	*	*	*
	Rollo			*	*		*	
	Cortado			*	*		*	*
Velocidad de escritura (c.p.s.)		80	80	80	100	100	160	160
Tamaño del buffer		2 K	2 K	2 K	2 K		3 K	3 K
Distintos tipos de letra (caracteres por línea)	Normal	80	80	80	132	80	80	136
	Elongada	40	40	40	66	40	40	68
	Condensada	132	132	132	226	137	137	233
	Condens.-elongada	66	66	66	113	68	68	116
	Enfatizada	80	80	80	132	80	80	136
	Elite					96	96	163
	Elite-elongada					48	48	81
Caracteres españoles		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Espaciado proporcional		NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI
Subrayado		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Número de copias		2	2	2	2	2	2	2
Dirección de impresión		BIDIRECC.	BIDIRECC.	BIDIRECC.	BIDIRECC.	BIDIRECC.	BIDIRECC.	BIDIRECC.
Salto de página progr. hasta (líneas)		127	127	127	127	127	255	255
Posiciones de tabulación	Horizontal	12	12	12	12		32	32
	Vertical	8	8	8	8		16	16
N.º de códigos de control		44	44	44	44	47	59	61
Resolución gráficos (puntos por línea)		480×8 960×8	480×8 960×8	576×8 1.152×8	816×8 1.632×8	480×8 640×8 720×8 960×8 1.920×8	480×8 576×8 640×8 720×8 960×8 1.920×8 480×9	480×9 960×9 1.920×9
Tipo de interface	Paralelo Centronics	*	*	*	*	*	*	*
	RS 232	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)
	Bucle 20 mA	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)
	IEEE 488	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)
Temperatura de funcionamiento		5 °C÷35 °C	5 °C÷35 °C	5 °C÷35 °C	5 °C÷35 °C	5 °C÷35 °C	5 °C÷35 °C	5 °C÷35 °C
Humedad de funcionamiento		10%÷80%	10%÷80%	10%÷80%	10%÷80%	10%÷80%	10%÷80%	10%÷80%
Consumo (V.A.)		100	100	100	100	70	70	70



El software constituido por los paquetes IDS 3000 e IFS 3000, implementado en el ordenador HP-3000, permite la creación de caracteres y símbolos para su incorporación al repertorio de posibilidades de la impresora.

Por otra parte, el IFS/3000 permite las siguientes posibilidades:

— Imprimir —hacer efectivos— los caracteres y símbolos diseñados con ayuda del IDS/3000.

— Definir formatos de página.

— Seleccionar entre más de cuarenta juegos de caracteres, además de los diseños con ayuda del paquete anterior.

— Especificar el número de copias por página que se deseen, hasta un total de 32.767.

— Dividir una página hasta en 32 partes, cada una de las cuales puede ser del tamaño rectangular que se desee, además de permitir su rotación en incrementos de 90 grados.

Características de los modelos Brother de margarita		HR-1	HR-15
Ancho máximo del papel (mm)		420	340
Número de caracteres/línea y densidad (c.p.i.)		132-10 158-12 198-15	110-10 132-12 165-15
Densidad de líneas (l.p.i.)		6, 4, 3	6, 4, 3
Forma de alimentación del papel	Fricción	*	*
	Tracción	opcional	opcional
Tipo de papel	Fan-fold	opcional	opcional
	Rollo	*	*
	Cortado	*	*
Velocidad de escritura (c.p.s.)		16	13
Número de tipos de letra		12	12
Número de margaritas disponibles		143	144
Dirección de impresión		BIDIRECC.	BIDIRECC.
Número de códigos de control		31	51
Número de copias		5	4
Tipo de interface	Paralelo Centronics	*	*
	RS 232		*
Velocidad de transmisión de datos en serie (baudios)			110, 150, 300 600, 1200, 2400, 4800, 9600
Temperatura de funcionamiento (°C)		10-40	10-40
Humedad de funcionamiento (%)		20-80	20-80
Consumo (w)		150	42

Características de la impresora HP-2680

— Ancho de papel: Desde 6,5 pulgadas hasta 12,7 pulgadas (incluidas las bandas laterales perforadas).

— Tamaño de caracteres: Desde 22 caracteres por pulgada hasta caracteres de 1,41 pulgadas.

— Tipo de papel: Fan-fold (no requiere tipos especiales).

— Mecanismo de arrastre: Tracción.

— Reducción: 1:1, 2:1, 4:1.

— Velocidad de impresión: 45 páginas por minuto (2.900 líneas por minuto). En modo reductor 2:1 ó 4:1, la velocidad de impresión es de 5.800 l.p.m. u 11.600 l.p.m., respectivamente.

— Buffer: Los datos se mandan desde el HP-3000 en bloques de 4 K palabras.

— Número máximo de copias: 32.767.

— Interface: IEEE 488 (el fabricante también lo denomina HP-IB).

— Alimentación: 220 V. c.a.; 30 A.

— Consumo de potencia: 4.000 W (en operación); 500 W (en stand-by).

— Temperatura de funcionamiento: 15 °C a 35 °C.

— Humedad relativa: 10 a 70 por 100 (sin condensación).

Impresoras para ordenadores personales

El brillante futuro del láser



as exigencias de los consumidores de informática son cada día mayores en cuanto a la calidad de sus documentos impresos. Por esta razón, lo estándares ofrecidos por las impresoras de matriz de puntos se acercan cada vez más a los propios de las de margarita. De igual manera, las aplicaciones en las que la calidad es el factor primordial están empezando a mirar con buenos ojos las excelentes prestaciones de las nuevas impresoras láser.

Todo este movimiento ascendente en la escala de prestaciones y el paralelo descendente en la de precios, ha sido promovido en gran medida por las innovaciones tecnológicas en la *gama alta* de impresoras. Las mencionadas impresoras láser poseen capacidades de proceso y de memoria comparables a las de los ordenadores a los que están conectados. Para estos modelos, el ordenador puede acabar siendo el periférico.

Las técnicas tradicionales

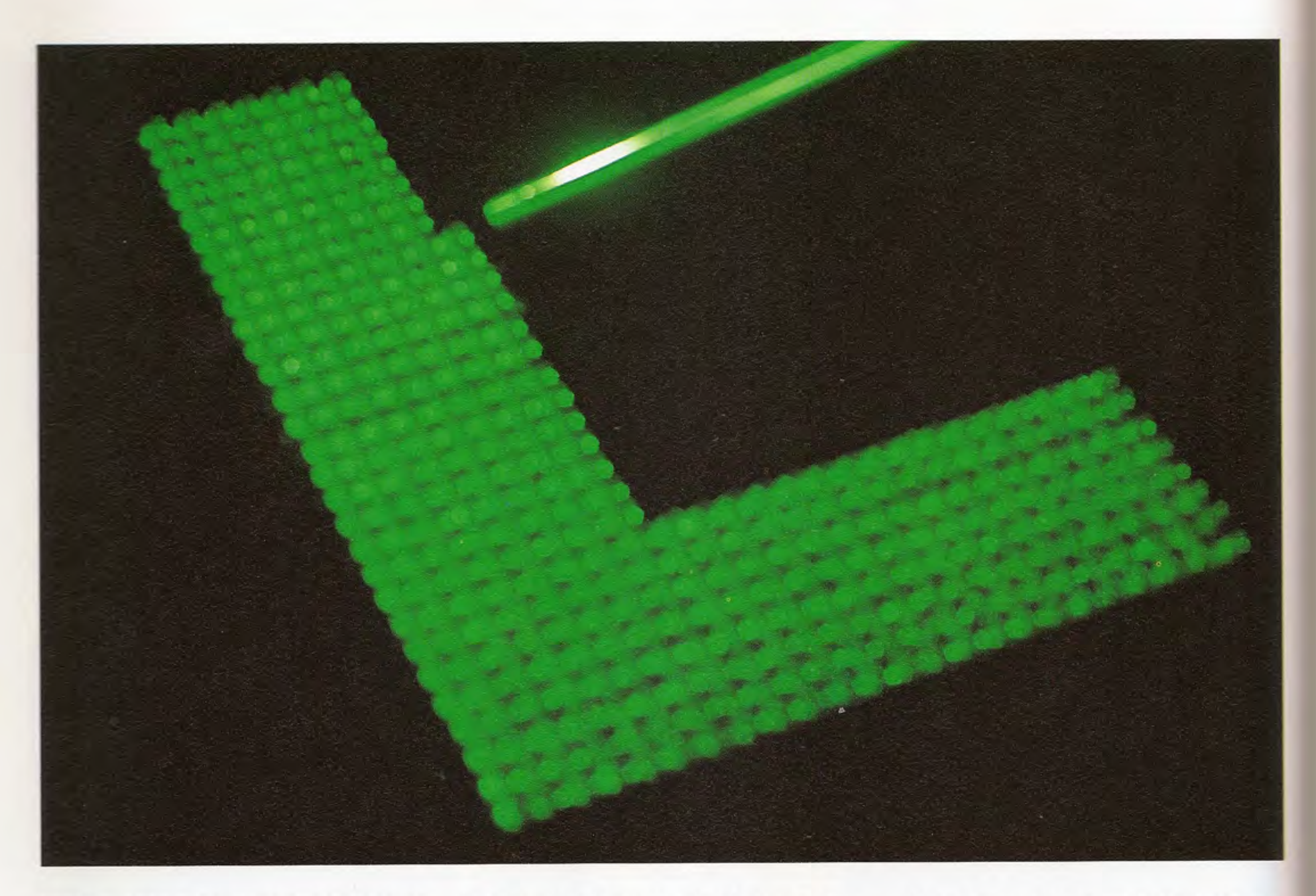
Durante un largo período de tiempo las técnicas de impacto han denominado el «estado del arte» en lo que a impresión se refiere.

Los dos modelos tradicionales, impresoras de margarita y de matriz de puntos, funcionan de forma análoga a como lo hace una máquina de escribir manual: creando los caracteres impresos por contacto de una cinta entintada con el papel. La diferencia entre un modelo y otro la establece la calidad de impresión. Una impresora de margarita ofrece resultados indistinguibles de los que se pueden obtener con una buena máquina eléctrica, mientras que la impresora de matriz de puntos (también llamada «de agujas») genera caracteres con un cierto aire antinatural.

En una impresora de margarita, los tipos se encuentran en el borde de un círculo de metal, o de plástico ranurado, cuya semejanza con una margarita da nombre a esta técnica. El trabajo de la zona inteligente de la impresora consiste en ir rotando este disco hasta llegar al tipo correspondiente, y en ese momento golpearlo sobre la superficie de papel a través de una cinta entintada.

Las impresoras de matriz de puntos poseen una cabeza formada por una línea vertical de pequeñas agujas metálicas, normalmente 8 ó 9, resultando la altura del conjunto igual a la de los caracteres estándar que puede imprimir. Los caracteres se forman a medida que esta cabeza se desplaza en sentido ho-

El modelo CI-3500, impresora C.Itoh distribuida en el mercado nacional por la firma D.S.E., se encuadra dentro de la nueva generación de máquinas de matriz de puntos, de alta velocidad (350 c.p.s. en modo «draft») y con opción NLQ (a 87,5 c.p.s.). Su versatilidad se fundamenta en el hecho de que tanto el juego de caracteres como el tipo de interface son aportados por cartuchos intercambiables.



rizontal, paso a paso, haciendo sobresalir las agujas precisas en cada instante para golpear el papel a través de la cinta entintada.

El comentario realizado unas líneas más arriba sobre la calidad ofrecida por cada modelo está dejando, en parte, de ser cierto. Tomando como referencia la calidad de impresión de una impresora de margarita (denominada «calidad de carta» o *Letter Quality),* las de agujas están empezando a ofrecer prestaciones de «casi calidad de carta», en inglés: *Near Letter Quality,* o NLQ abreviadamente. Esto se consigue a base de aumentar el número de agujas verticales dispuestas en la cabeza de agujas verticales dispuestas en la cabeza hasta 18 ó 24, o bien realizando varias pasadas sobre la misma línea para «reforzar» los caracteres.

Si las técnicas de impresión comentadas difieren en cuanto a la calidad ofrecida, hay dos aspectos negativos que las hermanan: el ruido generado y la velocidad de impresión. Como era de esperar, todo este ir y venir de elementos percutores produce un enorme ruido, lo cual obliga a menudo a tener que encerrar a este tipo de impresoras en cajas insonorizadas, que faciliten la convivencia de las personas con ellas. Aún así, en una sala con varios puestos de trabajo, no es extraño encontrar vacío normalmente el más próximo a la impresora.

Con los estándares impuestos por la nueva raza de impresoras, la velocidad de las de margarita o de agujas resulta obsoleta. De cualquier forma, si bien es cierto que la velocidad de impresión depende fuertemente del precio del producto, las de margarita suelen ser más lentas que sus compañeras de puntos. Otro característica que diferencia ambas técnicas es la evidente incapacidad de las impresoras de margarita para producir gráficos, cosa que sí pueden hacer las de agujas con un mínimo software apropiado.

Aparte de estas dos técnicas, reinas de la impresión en la actualidad, existen otras dos que merece la pena comentar.

Las impresoras de *chorro de tinta* (ink-jet) tiene un funcionamiento parecido a las de agujas. En este caso, las citadas agujas han sido sustituidas por pequeñas toberas por las que la tinta sale proyectada sobre el papel. Evidentemente, esta técnica hace innecesario el uso de la cinta entintada característica de los modelos anteriores.

Aunque el ruido generado es prácticamente imperceptible, tienen el inconveniente de que el papel empleado no ha de ser muy absorbente para que las gotitas de tinta no queden esparcidas en él, ni demasiado satinado para asegurar el secado rápido. El mejor exponente de esta tecnología lo ostenta Hewlett-Packard con su modelo Thinkjet recientemente introducido.

Las impresoras que trabajan por transferencia térmica contienen un ca-

bezal termoeléctrico que vaporiza una cinta de metal sobre el papel. Su funcionamiento es silencioso, pero tiene el inconveniente de que la cinta metalizada no es reutilizable y además resulta cara. Como ventaja destaca su bajo consumo de energía, por lo que es factible su funcionamiento con pilas.

El futuro que ya es presente

Hasta ahora se ha pretendido dar una panorámica general de lo que el comprador puede encontrar en el mercado informático. El futuro poseedor de una impresora cuenta, desde hace unos meses, con una nueva modalidad de impresión de la que cabe esperar que fije nuevos estándares en el futuro próximo: la impresora láser. Sin duda alguna, estas impresoras, junto con las de chorro de tinta, están llamadas a sustituir a las tradicionales de margarita o de agujas.

Pese a las connotaciones futuristas que conlleva la palabra láser, estas nuevas impresoras son básicamente «fotocopiadoras»; aunque, eso sí, dotadas con capacidad de memoria y de proceso adecuadas a la tarea que les ha sido encomendada.

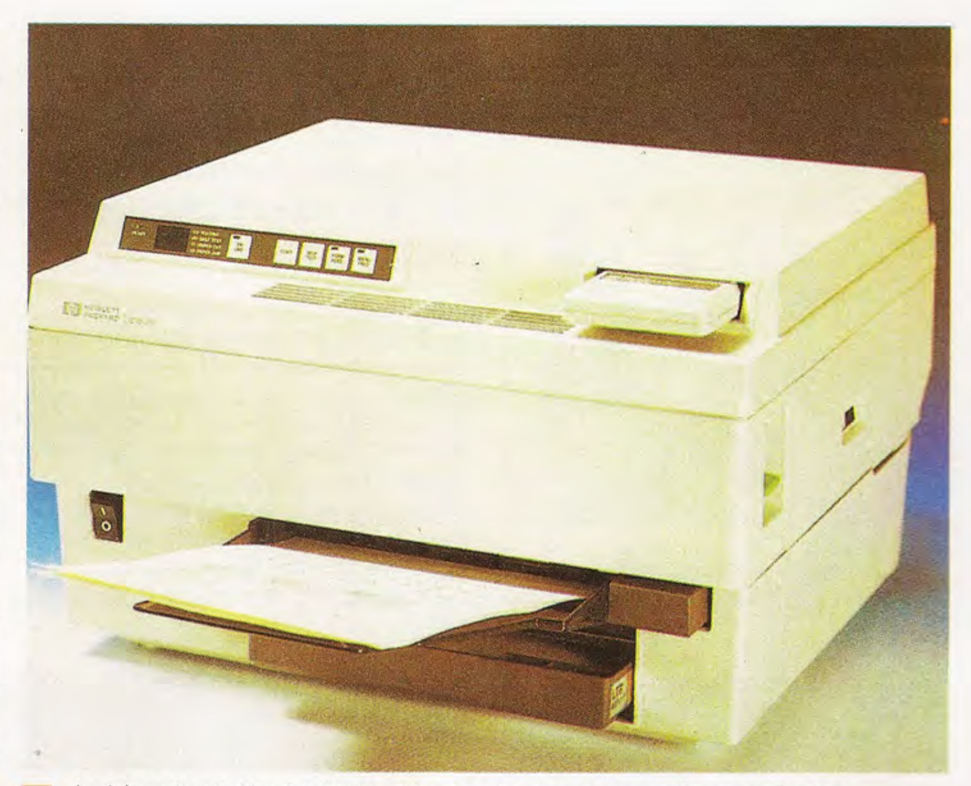
Los orígenes de la impresión con láser se remontan al año 1973, en el seno del PARC (Palo Alto Research Center), lugar en el que la compañía Xerox concentra a sus mejores cerebros. En aquel año, Gary Starkweather plasmó en realidad sus ideas sobre el matrimonio del láser con la tecnología de las fotocopiadoras existentes en el momento. Sin embargo, problemas burocráticos en el interior de Xerox impidieron que esta compañía tomara el liderazgo en la nueva tecnología, siendo un grupo de ingenieros escindidos de la misma los que lanzaron al mercado la idea de Starkweather en el año 1974.

La razón por la que las impresoras láser han dejado de estar sólo al alcance de las grandes compañías para empezar a hacer dudar a los pequeños compradores, ha sido el descenso general de los precios; el cual, a su vez, ha estado motivado por dos razones:

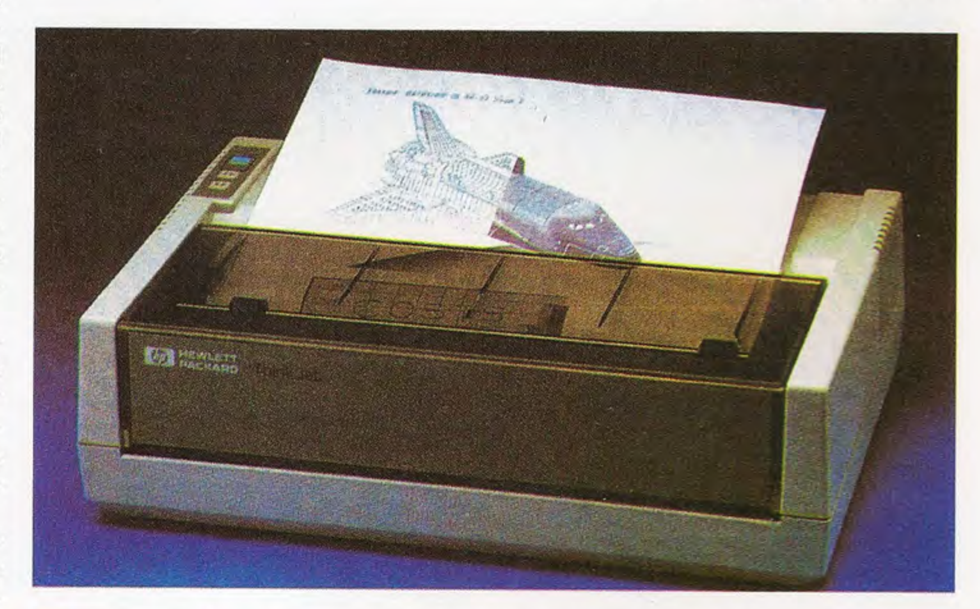
— Las mejoras en las tecnologías de fabricación de las memorias RAM (más capacidad por menos precio) y la aparición de potentes microprocesadores.

— Mejoras en la fabricación y coste del tambor fotosensible, pieza clave en el proceso de generación de una fotocopia.

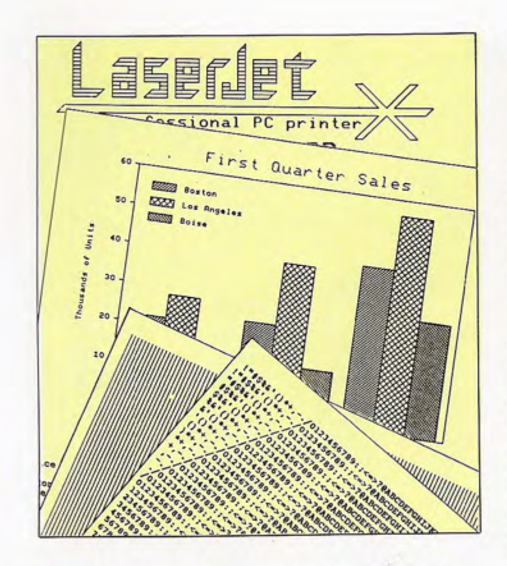
En el correspondiente cuadro adjunto se encuentra el principio de funcionamiento de estas máquinas, donde se



La Láser-Jet de Hewlett Packard fue la primera impresora láser que llegó al mercado microinformático. A través de la adecuada conexión puede operar tanto con los ordenadores de la propia HP, como con equipos IBM PC y compatibles, e incluso con Apple Macintosh.



Impresora Think Jet de Hewlett-Packard: el mejor exponente de la tecnología de impresión por «chorro de tinta» (ink jet).



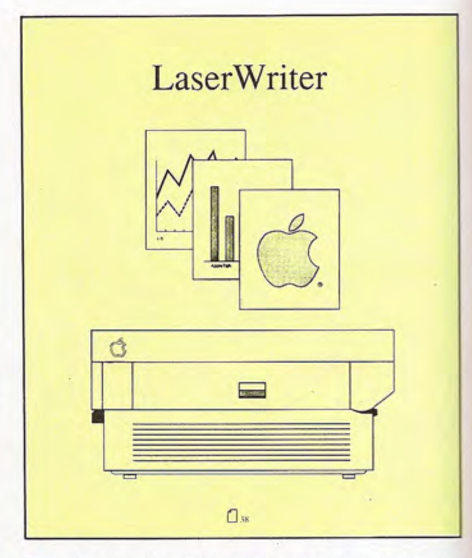
Muestra de impresión realizada con el modelo HP-Laser Jet.

puede apreciar la importancia de los dos factores citados.

Dos ejemplos: LaserJet de Hewlett-Packard y LaserWriter de Apple

El modelo LaserJet de Hewlett-Packard fue el primero en aparecer en el mercado, y marcó un hito importante: el precio de este tipo de impresoras pasó de contarse en millones a menos de 800.000 pesetas. Su tamaño es lo suficientemente pequeño como para residir sobre una mesa de reducidas dimensiones, y el ruido producido es comparable al de una fotocopiadora natural.

El corazón de la máquina lo constitu-



Reproducción de un dibujo impreso con Apple Laser Writer.

La impresora Apple Laser Writer (a la izquierda de la fotografía) ofrece una mayor calidad que la proporcionada por el modelo Laser Jet, aunque a costa de disminuir la velocidad de trabajo e incrementar su precio.

En síntesis...

		MARGARITA	AGUJAS <120 cps	AGUJAS >120 cps	TRANSFER. TERMICA	INK-JET	LASER
INSONORIDAD					X	X	X
VELOCIDAD (1)	< 120 cps	X	X		X	X	
	120-200 cps			X		X	
	> 200 cps			X		X	X
CALIDAD (2)	< 75 ppp		X	X	X	X	
	180 ppp			X	X	X	
	> 240 ppp	X			X		X
FORMULARIOS MULTIPLES (3)		X	X	X			

(1) cps: caracteres por segundo.
(2) La calidad general de impresión se mide en "puntos por pulgada" (pps).
(3) Señala la posibilidad de obtener múltiples copias con papel carbón.

Fuente: Hewlett Packard

ye un microprocesador 68000 de Motorola, y viene equipada con 59 Kbytes de memoria RAM, lo que le permite trazar gráficos de hasta 5,4 pulgadas cuadradas de superficie en la máxima resolución.

La velocidad de las impresoras láser no se mide en caracteres por segundo (cps), debido al mecanismo intrínseco de generación del documento. En lugar de ello se habla de «número de copias por unidad de tiempo».

Una característica de estas impresoras es que, por tener que fabricar en RAM una imagen del documento a imprimir, el tiempo requerido para realizar la primera copia es mayor que el que se necesita para obtener las siguientes. Concretamente, el modelo LaserJet, imprime un documento de ocho páginas a simple espacio en 2 minutos y 15 segundos, invirtiendo 37 segundos para la primera página y 14 para las siguientes.

La aparición de la impresora LaserWriter de Apple fue posterior a la del producto de Hewlett-Packard, y encaja de manera precisa en el entorno del ordenador personal Apple Macintosh, aprovechando y recalcando las capacidades gráficas de este equipo. Al igual que la anterior utiliza el microprocesador 68000; si bien, está equipada con 1,5 Megabytes de memoria RAM, lo que le permite realizar gráficos en la más alta resolución sobre todo el espacio del papel. Puede incluso girar e imprimir los gráficos en cualquier ángulo.

Las capacidades en cuanto a tipos de letra también difieren en ambos modelos. Mientras que en el modelo de Hewlett-Packard cambiar de tipo supone conectar un nuevo cartucho de ROM, el modelo LaserWriter viene equipado con 500K de ROM que constituyen una auténtica biblioteca de tipos de impresión.

Pero no todo son ventajas en la Apple LaserWriter. Su precio supera en más del doble al del LaserJet, y su velocidad

Balística y gotas

Aunque todas las impresoras de chorro de tinta tiene en común el lanzamiento de pequeñas gotas de tinta sobre el papel, difieren en la técnica que emplean para producir su salto al vacío.
En la figura se muestra la técnica empleada por Hewlett-Packard, consistente en vaporizar literalmente la tinta por medio de una resistencia. Las burbujas así formadas salen disparadas al exterior.
Otro método, como el utilizado por Epson, consiste en la expulsión de las gotas por medio de una presión mecánica ejercida por cristales piezoeléctricos.

Técnica utilizada por la impresora de «chorro de tinta» Think Jet de Hewlett Packard.

Imprimir a láser

La creación de un documento en una impresora láser es un proceso que puede ser dividido en tres fases:

1. Generación de la imagen en memoria.
Con la información procedente del ordenador, en la que pueden ir incluidos caracteres de control para indicar las diversas opciones de impresión, se crea en la memoria RAM de la impresora una imagen de lo que va a ser el documento final.

2. Impresión sobre el tambor fotosensible
Una vez cargado electrostáticamente el tambor, por medio del dispositivo correspondiente, la información presente en RAM controla la emisión de luz de la fuente láser,la cual, al incidir sobre él, destruye la carga presente en los lugares adecuados.

3. Impresión sobre papel
El tambor es impregnado con una especie de tinta (llamada *toner*), la cual, al haber sido electrizada previamente, se adherirá a las zonas apropiadas del cilindro. Este se pone en contacto con el papel que, a continuación, pasa por unos rodillos calientes para fijar la tinta.

Mecanismo de impresión a láser.

de impresión es algo más reducida. Concretamente, para la misma prueba del documento de ocho páginas, el modelo LaserWriter invirtió 1 minuto y 4 segundos más que su contrincante. Sin embargo, conviene recordar que esta velocidad es más del doble de la que ofrece una impresora de margarita.

En resumen

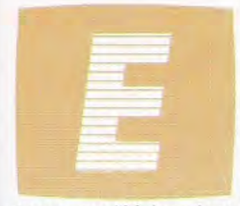
Los aspectos fundamentales que el comprador de una impresora ha de tener en cuenta son, aparte del rendimiento que va a obtener de ella, la calidad de la impresión y el ruido que está dispuesto a soportar, así como la velocidad que va a necesitar. Como cifra orientativa, Apple asegura que su producto es rentable a partir de las 4.000 copias mensuales, aunque claro está, es la opinión del fabricante.

Para los compradores más modestos y no demasiado exigentes, las impresoras de matriz de agujas con opción NLQ o de chorro de tinta constituyen la mejor opción.

De cualquier forma, el sueño de la oficina sin papel está todavía lejos de convertirse en realidad. Incluso si algún día fuera cierto, la constancia sobre papel impreso de una firma o de una aprobación seguirá siendo necesaria. La nueva raza de impresoras estará presente en esos momentos.

Terminales

La síntesis de teclado y pantalla



El terminal es un periférico de doble función: de entrada y salida. El órgano que actúa como periférico de entrada es el teclado alfanumérico y el que actúa como periférico de salida es el monitor o pantalla de visualización. Este segundo órgano periférico (de salida) es, normalmente, un monitor de tubo de rayos catódicos similar a un receptor de televisión doméstico.

En un terminal cabe distinguir y evaluar cinco grupos de características:

- Relativas al teclado.
- Relativas a la pantalla.
- Relativas al conjunto operativo.
- Método de comunicación con el ordenador.
- Características físicas del conjunto.

Características del teclado

El teclado suele estar constituido por un bloque de teclas alfanuméricas, si bien la mayor parte de los teclados habituales incorporan, además, un teclado decimal de tipo calculadora para facilitar la introducción de datos numéricos.

Obviamente, sus características coinciden, en esencia, con las definidas en el caso del teclado como periférico de entrada independiente.

- *Tipo de teclado*

Atendiendo a la distribución de las teclas cabe distinguir dos categorías de teclados:

a) De tipo QWERTY.
b) De tipo AZERTY.

Por lo que respecta a las teclas que conforman el teclado, se define una segunda clasificación relativa a la forma en que éstas establecen el contacto:

a) Mecánicas.
b) De contacto reed.
c) Capacitivas.
d) De núcleo magnético.
e) De efecto Hall.

- *Teclas especiales*

El teclado suele incorporar teclas que corresponden a funciones especiales definidas por el fabricante. Esta opción simplifica la tarea de introducción de órdenes a través del teclado.

- *Pulsación de varias teclas simultáneamente*

Para evitar la aparición de errores al pulsar varias teclas a la vez, los teclados suelen acogerse a uno de los tres métodos que se indican a continuación:

1. Sobrepulsación de dos teclas (2 Key rollover): cuando se pulsa una tecla, las demás quedan bloqueadas hasta no soltar la primera.
2. Inhibición de N teclas (N Key lockout): cuando se pulsan varias teclas a la vez no se genera salida.
3. Sobrepulsación de N teclas (N Key rollover): cuando se pulsa una tecla se genera su código y al pulsar otra a la vez, se genera el código de la segunda.

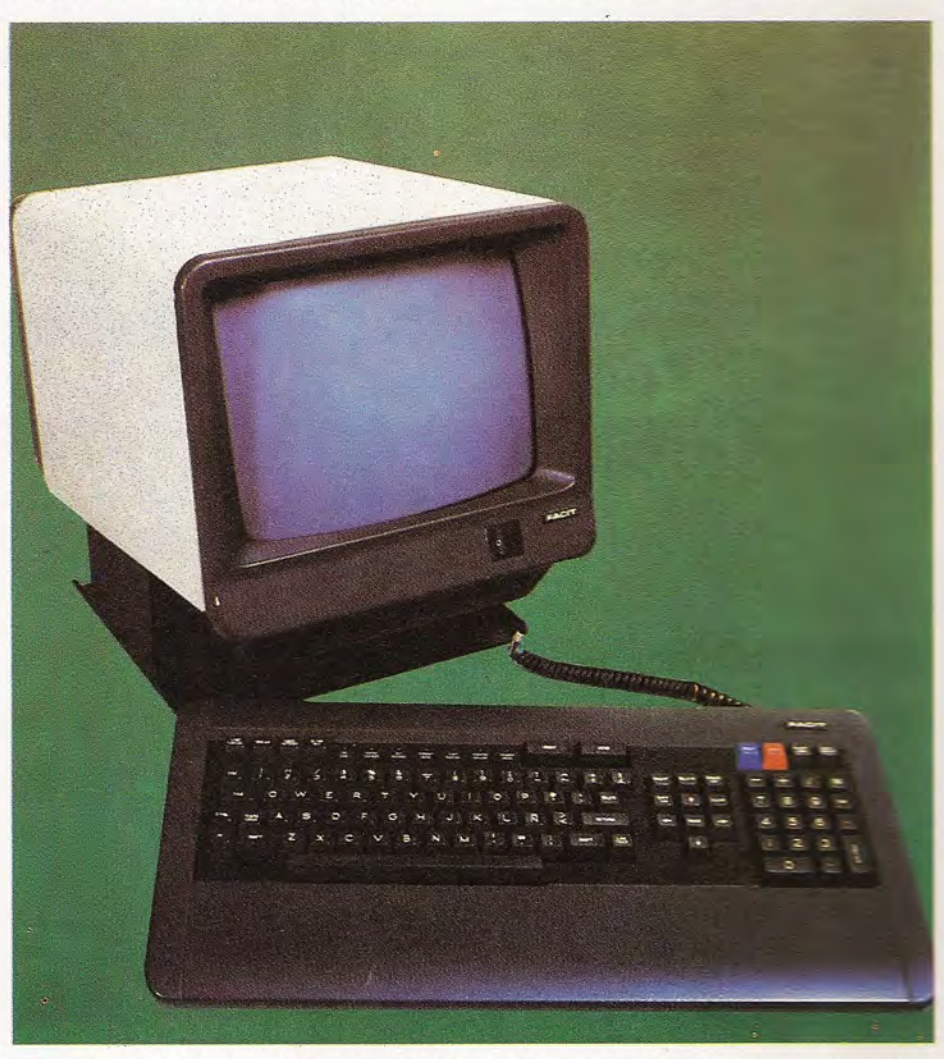
La tercera solución es la que permite una escritura más rápida, aunque el primero de los métodos suele ser suficiente al visualizar el resultado de las pulsaciones sobre la pantalla.

Características de la pantalla

- *Tipo de pantalla*

Normalmente, se emplea un tubo de rayos catódicos similar a un receptor de televisión, aunque hay terminales de tipo portátil que utilizan un display de cristal líquido o de descarga de gas.

Actualmente, se empiezan a utilizar como periféricos de visualización las pantallas de plasma, con lo cual se reducen las dimensiones y los caracteres alcanzan una mejor definición.



Los terminales son periféricos que tienen como misión introducir en un ordenador programas o datos, así como obtener de él información o resultados. Los terminales están formados por una pantalla y un teclado.



El teclado está formado normalmente por un bloque de teclas alfanuméricas y un bloque de teclas decimales que facilitan la introducción de datos numéricos. Algunos teclados incorporan, además, una serie de teclas a las que pueden asignarse funciones especiales.

1. Scroll: Todas las líneas suben una posición, desapareciendo la primera de ellas y quedando la línea inferior libre para recibir los nuevos caracteres.

2. No Scroll: Se pasa a escribir en la primera línea de la pantalla, borrándose los caracteres escritos anteriormente según se van introduciendo los nuevos.

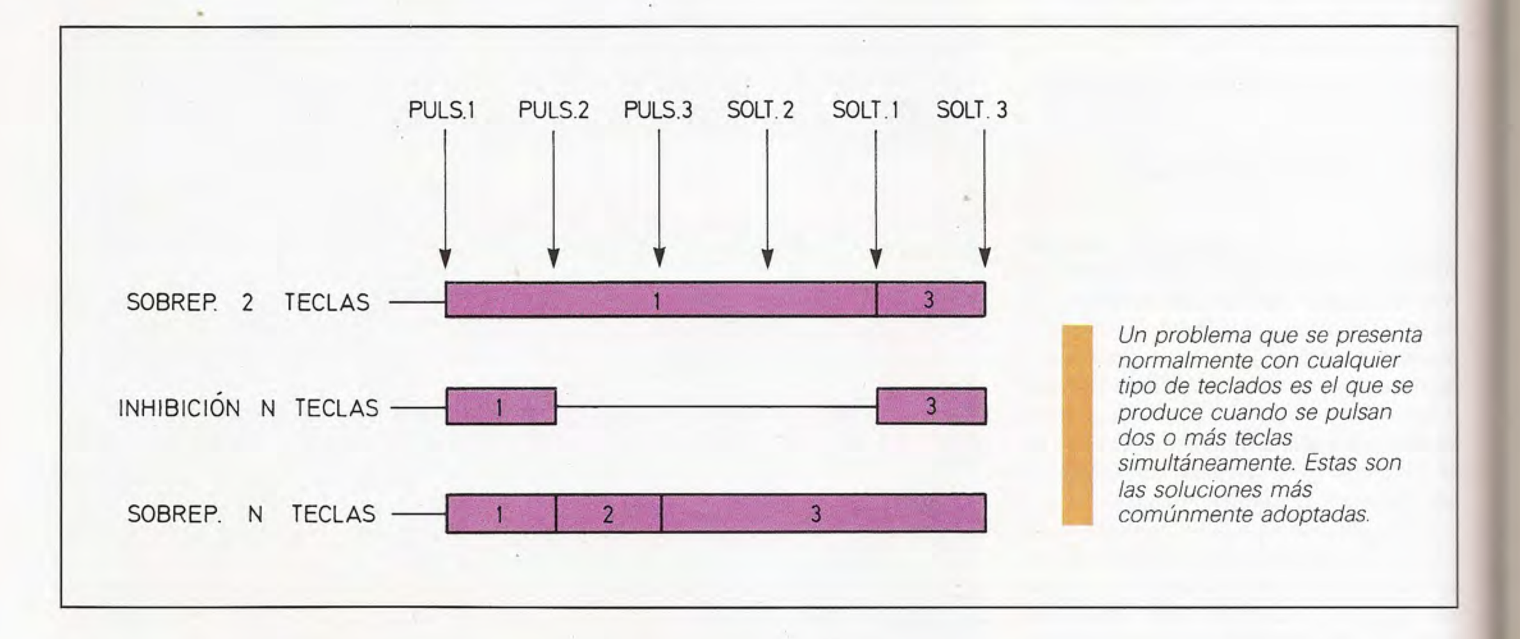
Estas dos posibilidades son seleccionables, normalmente, actuando sobre un microinterruptor interno.

- *Número de caracteres por línea*

Es el número de caracteres que cabe en cada línea visualizada en la pantalla. Un número frecuente de caracteres es de 80 por línea.

- *Capacidad de gráficos*

Depende del circuito electrónico de-



Un problema que se presenta normalmente con cualquier tipo de teclados es el que se produce cuando se pulsan dos o más teclas simultáneamente. Estas son las soluciones más comúnmente adoptadas.

- *Monócroma o color*

Las pantallas de tubo de rayos catódicos pueden ser monocromas (un solo color sobre fondo distinto) o de color (empleadas, normalmente, en terminales con posibilidad de gráficos).

Las pantallas monocromas se suelen emplear en colores verde, blanco y ámbar y, normalmente, tienen dos posibilidades:

— Video normal: los caracteres aparecen iluminados sobre un fondo oscuro.

— Video invertido: los caracteres aparecen en color oscuro (color del fondo en video normal) sobre fondo de color claro (color de presentación en video normal).

- *Tamaño de la pantalla*

Se indica por la medida de su diagonal expresada en pulgadas.

- *Número de líneas*

Equivale al número de filas horizontales para la visualización de caracteres que caben en la pantalla. Un número de líneas habitual es de 24 ó 25.

cuando se ha ocupado la totalidad de la pantalla y se sigue escribiendo, hay dos posibilidades:

nominado «controlador de pantalla» asociado al terminal. Lo más corriente es que el terminal disponga, al menos, de un juego de caracteres de los denominados semigráficos.

Características del conjunto operativo

- *Control del cursor*

El cursor puede ser llevado al comienzo de pantalla (HOME: esquina superior izquierda), al principio de línea y a una



Hasta hace poco la mayoría de los terminales integraban en una misma carcasa el teclado y la pantalla. En la actualidad se tiende a separar estos dos elementos.

posición anterior o posterior a la actual. De los desplazamientos se ocupan las teclas «de control del cursor».

• *Juegos de caracteres*

Al igual que en las impresoras, es posible seleccionar —mediante microinterruptores internos— la posibilidad de escritura de caracters propios de diversos idiomas (Ñ, española; β, alemana...).

• *Zona de memoria*

El terminal debe disponer de una cierta cantidad de memoria RAM para utilizarla como buffer o almacén temporal de los datos a visualizar en la pantalla. Dependiendo de esta cantidad de memoria se podrá almacenar el contenido de varias pantallas para su posterior visualización.

Esta posibilidad resulta de gran interés en los terminales orientados a la generación de gráficos, ya que puede ser necesario alternar la visualización de diversos gráficos correlativos.

• *Inteligencia*

Algunos terminales son sistemas electrónicos inteligentes, basados en microprocesador y con una notable zona de memoria. Estos son capaces de realizar ciertas funciones por sí mismos, sin necesidad de tener que recurrir al ordenador central.

• ***Posibilidad de conexión de impresora:***

La mayoría de los terminales permiten el acoplamiento directo de una impresora externa. A veces, también, admiten la incorporación directa de unidades de almacenamiento: en disco magnético, cinta magnética...

Comunicación con el ordenador

• *Tipo de interface*

Las interfaces de comunicación más



La pantalla está formada por un tubo de rayos catódicos similar al utilizado en los receptores de televisión.

empleadas en terminales son las de tipo serie:

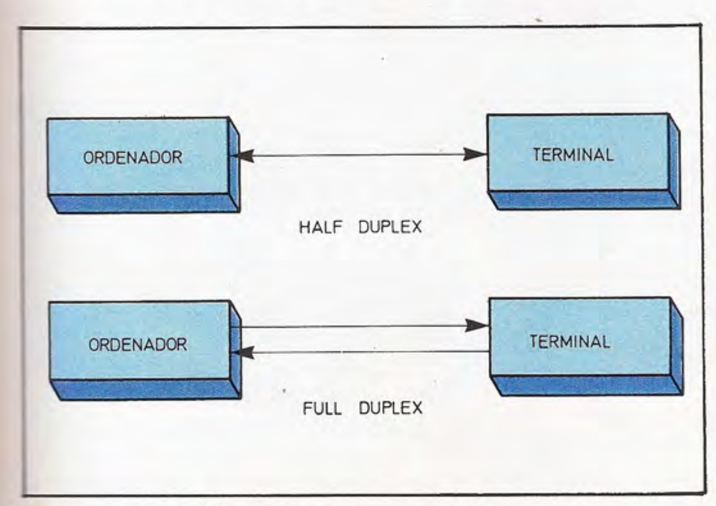
— RS/232.

— Bucle de 20 mA.

• *Velocidad de transmisión de datos*

Es la velocidad con la que se transfieren los datos entre el ordenador y el terminal. Se expresa en «baudios» o en bits por segundo.

Los terminales suelen admitir la selección de distintas velocidades de



Existen dos formas mediante las cuales se comunican los terminales con el ordenador: una línea en los dos sentidos (half-duplex), y dos líneas, una en cada sentido (full-duplex).



Los terminales portátiles que pueden conectarse al ordenador a través de la línea telefónica pueden ser de gran utilidad para actualizar precios y stocks en los grandes almacenes o en los supermercados.



Terminal de ordenador de la firma Xerox, con teclado y pantalla en muebles independientes.

transmisión, lo que les permite adaptarse a las características de cualquier ordenador.

Algunas velocidades normalizadas son 600, 1.200, 2.400, 4.800 y 9.600 baudios.

- *Modo de transmisión*

La comunicación entre el ordenador y el terminal puede realizarse de acuerdo a uno de los dos «modos» siguientes:

1. Half duplex: una línea en los dos sentidos.
2. Full duplex: dos líneas, una en cada sentido.

- *Control de paridad*

La detección de errores en la comunicación se realiza detectando la condición de paridad par o impar transmitida a través de uno de los bits de cada palabra binaria.

La característica de bit de paridad par o impar suele ser seleccionable.

Características físicas del conjunto

Las características físicas, relativas al conjunto de la consola o terminal, habitualmente consideradas son:

- *Teclado integrado o separado*

El teclado puede estar incluido en el mismo mueble que el resto del terminal o en un soporte independiente, unido al resto mediante un cable de conexión. Esta segunda posibilidad es la que resulta más cómoda y ergonómica.

- *Consumo energético*

Consumo de los dos elementos integrantes del terminal: teclado y pantalla.

- *Peso y dimensiones*

En una sola medida por concepto, si se trata de un terminal compacto, o señalando el peso y dimensiones del teclado y monitor si ambos aparecen como órganos no solidarios.

Terminales Facit, ADDS y Qume



na vez enunciadas las características de los terminales de ordenador —síntesis de un periférico de entrada (el teclado) y otro de salida (la pantalla de visualización)—, es oportuno volcarlas en el análisis de algunos modelos reales.

Terminal Facit 4411

El terminal Facit 4411 está construido alrededor del chip 8039, un microordenador monopastilla muy común en este tipo de periféricos. El dispositivo de visualización es un monitor monocromo de fósforo verde de 12 pulgadas.

El teclado está incorporado en el mismo mueble que la pantalla, disponiendo, además del bloque de teclas alfanuméricas, de un teclado decimal dispuesto en la zona derecha.

Para la operación con el terminal, se dispone de un grupo de comando de control que pueden ser introducidos a través del teclado o bien enviados, con la codificación oportuna, desde el ordenador al que está conectado. Estos comandos de control pueden clasificarse, atendiendo a su funcionalidad, de la forma siguiente:

- Control del terminal.
- Control del cursor.
- Control de edición de textos.
- Transmisiones al ordenador.
- Control de la impresora.
- Modos de trabajo.

Veamos cuales son las funciones más significativas que pueden seleccionarse por medio de los comandos de control disponibles en cada uno de los grupos relacionados.

Control del terminal

1. Brillo de pantalla

La pantalla tiene dos niveles de intensidad de brillo que pueden ser variados.

2. Vídeo normal o inverso

Mediante este control, los caracteres pueden aparecer en pantalla iluminados sobre el fondo oscuro, u oscuros sobre fondo claro.

3. Inhibición de teclado

Mediante este comando se inhiben las operaciones que se efectúen desde el teclado hasta no recibir el comando de desbloqueo.

4. Click audible de las teclas

Puede inhibirse o desinhibirse.

5. Campana

Al recibirse este comando, se genera un tono audible durante medio segundo.

6. Retorno a siguiente línea

Cuando el cursor está en la última posición de una línea y se introduce otro carácter, puede elegirse entre dos posibilidades:

— El cursor pasa a la primera posición de la siguiente línea;

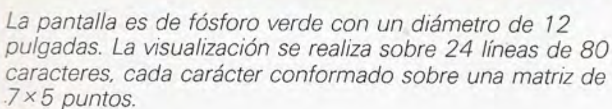


El Facit 4411 es un terminal compacto, con monitor monócromo, diseñado pensando en su actuación como periférico básico de sistemas de gestión.

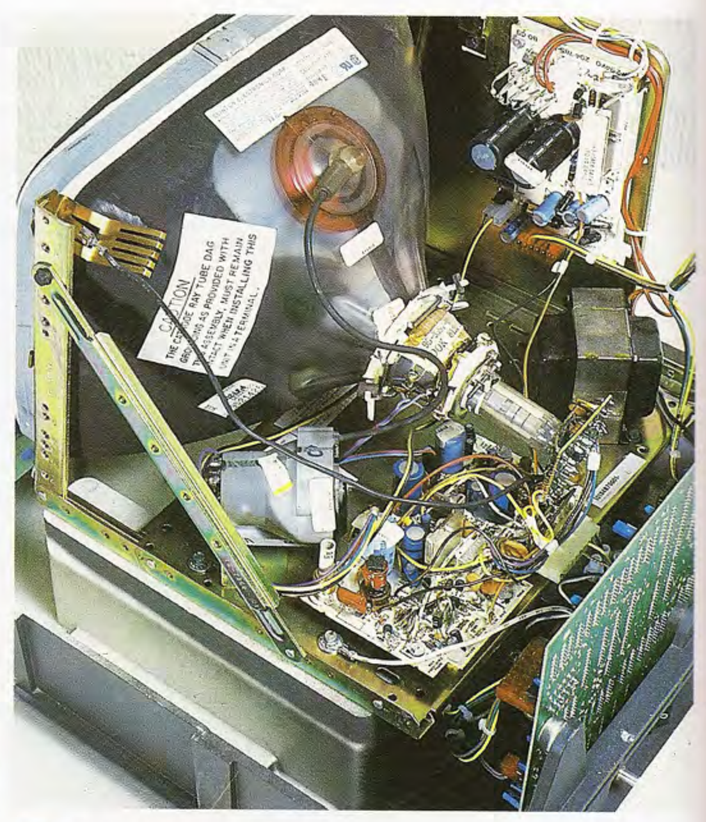


El teclado puede seleccionarse para la generación de los caracteres propios de determinados idiomas, entre ellos el castellano, actuando sobre una red microconmutadores internos.





La pantalla es de fósforo verde con un diámetro de 12 pulgadas. La visualización se realiza sobre 24 líneas de 80 caracteres, cada carácter conformado sobre una matriz de 7×5 puntos.



Tanto el teclado como la pantalla y la circuitería electrónica de Facit 4411 se alojan en una misma caja metálica, cuyas dimensiones son de 43×58×37 cm.

— el cursor continúa en esa posición y los caracteres se van escribiendo uno encima de otro, hasta variar la posición del cursor.

Control del cursor

1. Direccionado absoluto

La pantalla es de 24 líneas de 80 caracteres. El cursor puede ser enviado a cualquier posición de la pantalla indicando las coordenadas de esa posición.

2. Movimientos unitarios

El cursor puede moverse posición a posición sobre la pantalla, a izquierda, derecha, arriba o abajo.

3. Retorno de carro

Esta nomenclatura deriva de la terminología utilizada con las máquinas de escribir. El cursor pasa a la primera posición de la siguiente línea.

4. HOME

El cursor pasa a situarse en la primera posición (extremo superior izquierdo) de la pantalla.

Edición de textos

Dentro de las posibilidades auxilares para la edición de textos, cabe citar las funciones de borrado e inserción.

1. Borrado

El terminal admite los siguientes tipos de borrado:

— Borrado de un carácter: se borra el carácter que marca en ese momento el cursor. El resto de los caracteres de esa línea que están a la derecha se desplazan un lugar hacia la izquierda.

— Borrado de una línea: se borra la línea marcada por el cursor y las líneas posteriores se desplazan una posición hacia arriba.

— Borrado de una línea desde la posición del cursor: se borran todos los caracteres que están en esa línea a la derecha de la posición del cursor.

— Borrado de pantalla desde la posición del cursor: todos los caracteres desde la posición del cursor al final de la pantalla son borrados.

— Borrado total: se borra toda la pantalla y el cursor pasa a la posición de HOME.

2. Inserciones

— Inserción de carácter: se inserta un carácter nuevo en la posición del cursor y los caracteres situado a la derecha se desplazan una posición en la pantalla.

— Inserción de línea: se deja espacio para la inserción de una nueva línea, moviendo hacia abajo las líneas que están en la posición del cursor y posteriores.

Transmisiones al ordenador

1. Transmisión de carácter

Se transmite al ordenador el código ASCII correspondiente al carácter que está en la posición del cursor.

2. *Transmisión de posición del cursor*

El terminal envía las coordenadas correspondientes a la posición del cursor sobre la pantalla.

3. *Estado del vídeo*

Se envía el estado de brillo de la pantalla y la identificación acerca de si se está operando con vídeo normal o invertido.

Control de impresora

El terminal dispone de un conector para la conexión local de una impresora externa. Para control de la impresión se dispone de dos comandos:

— Impresión de línea: se imprimen todos los caracteres de la línea en la que está situado el cursor.

— Impresión de página: se imprimen todos los caracteres desde el comienzo de la pantalla hasta la posición del cursor.

Modos de trabajo

1. Gráfico: el circuito generador de caracteres para la pantalla dispone de un juego de 128 caracteres. Los correspondientes a los códigos hexadecimales 5E a 7E son caracteres semigráficos.

2. Formato: operando en este modo hay espacios de pantalla por los que no puede pasar el cursor.

3. Transparente: los comandos de control no tienen actuación, pero se reflejan en la pantalla.

Características

- *Teclado*

Está constituido por dos zonas de teclas: teclado alfanumérico y teclado decimal. Además existen ocho teclas para el control del terminal. Actuando sobre una red de microconmutadores internos, puede seleccionarse la incorporación al teclado alfanumérico de los símbolos propios de los siguientes idiomas:

- Sueco.
- Alemán.
- Danés.
- Inglés.
- Español.
- Francés.
- Noruego.

- *Pantalla*

La pantalla es de color verde con una diagonal de 12'', lo que equivale a una superficie de 20×15 cm. En ella se escriben hasta 24 líneas de 80 caracteres, conformados cada uno de éstos sobre una matriz de 7×5 puntos, con un tamaño de 5×2 mm.

La posibilidad de realización de gráficos se reduce al empleo de 33 caracteres semigráficos contenidos en el generador de caracteres y con los cuales es posible confeccionar grafos e histogramas.

- *Comunicaciones con el ordenador*

El tipo de interface estándar es el RS-232, siendo opcional la posibilidad de comunicación mediante bucle de 20 mA. La comunicación puede ser half duplex o full duplex, seleccionable mediante un microinterruptor situado en la parte trasera del terminal.

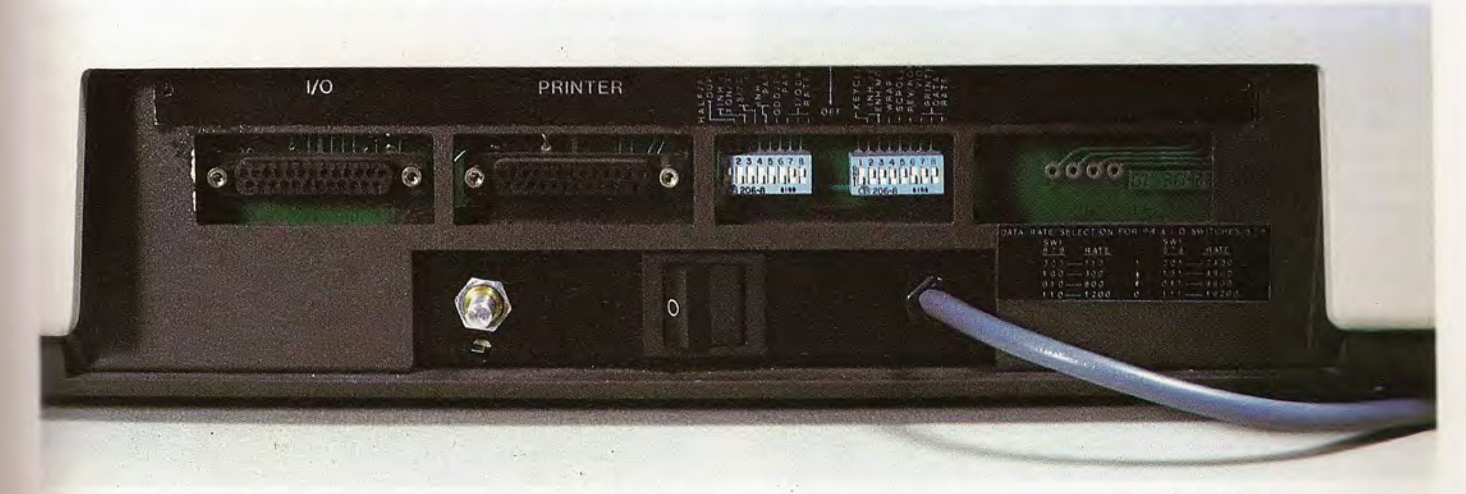
Los microinterruptores internos permiten seleccionar la velocidad de transmisión entre los siguientes valores: 100, 300, 600, 1.200, 2.400, 4.800, 9.600 ó 19.200 baudios.

- *Características físicas*

Es un terminal de sobremesa cuyas dimensiones son de 43 cm de ancho y 58 cm de fondo, con una altura de 37 cm y un peso de 16,5 kg. La alimentación es en corriente alterna, con un consumo de 35 W. Las condiciones de trabajo son: temperatura 10 a 40 °C, y humedad 20 a 80 por 100.

Terminal Facit 4420

El terminal Factit 4420 está basado en el microprocesador de 8 bits F-8 de la firma Fairchild. Dispone, por lo demás, de una memoria ROM interna de 6 Kbytes y de una zona de RAM de 2 K×12 bits para el almacenamiento de



En la zona de conexiones del 4411, localizada en la parte trasera del terminal, está dispuesto el conector de E/S para comunicación con el ordenador, el conector para la impresora local (estándar RS/232), la entrada de alimentación y una red de conmutadores de selección.

los datos de pantalla. La distribución de los 12 bits es la siguiente:

- 7 bits correspondientes al código ASCII del carácter.
- 1 bit de marca que indica si el cursor está en posición o no.
- 4 bits correspondientes a atributos de vídeo:
  - — Subrayado o doble subrayado.
  - — Parpadeo en pantalla.
  - — Vídeo inverso.
  - — Intensidad de brillo normal o reducida.

El Facit 4420 tiene el teclado separado de la pantalla. Esta es monocroma de fósforo verde y con dos intensidades de iluminación y un tamaño de 12" de diagonal. El mueble que contiene la pantalla puede inclinarse más o menos para conseguir el mejor ángulo de visión.

Los comandos de control puden ser introducidos a través del teclado o bien pueden recibirse codificados desde el ordenador. Los diversos grupos de comandos de control son:

- — Control de pantalla.
- — Control del cursor.
- — Control de edición de textos.
- — Control de impresora.
- — Modos de trabajo.

Control de pantalla

- *Subrayado o doble subrayado de caracteres*

Cada carácter ocupa un área de pantalla distribuida en una matriz de 7×10 puntos. Las dos últimas filas se reservan para el subrayado del carácter que puede ser simple o doble.

- *Parpadeo*

Los caracteres pueden aparecer en pantalla fijos o parpadeantes. La frecuencia de parpadeo es seleccionable mediante microinterruptores entre 1, 2 ó 4 Hz.

- *Vídeo normal o inverso*

Se selecciona la aparición de los caracteres iluminados sobre fondo u oscuros sobre fondo iluminado.

- *Brillo de pantalla*

La pantalla tiene dos niveles de intensidad de brillo.

Control del cursor

- *Direccionado absoluto*

La pantalla tiene 24 líneas de 80 caracteres. El cursor se puede posicionar mediante la indicación de las correspondientes coordenadas.

- *Movimientos unitarios*

Se puede mover el cursor posición a posición a través de la pantalla: arriba, abajo, izquierda o derecha.

- *Retroceso de carro*

El cursor pasa a la primera posición de la siguiente línea.

- *HOME*

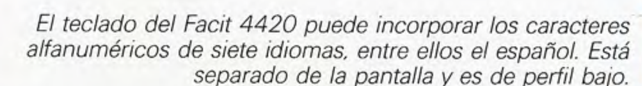
El cursor pasa a la primera posición de la parte superior izquierda de la pantalla.

- *LINE FEED*

El cursor se mueve hacia abajo una lí-



El terminal Facit 4420, de diseño sobrio y funcional, está controlado internamente por un microprocesador de 8 bits del tipo F-8 de la firma Fairchild.



El teclado del Facit 4420 puede incorporar los caracteres alfanuméricos de siete idiomas, entre ellos el español. Está separado de la pantalla y es de perfil bajo.



nea en la misma columna. Si el cursor está en la línea inferior de la pantalla permanece en el mismo sitio, pero todo el texto visualizado se desplaza una línea hacia arriba.

• *LINE FEED inverso*

El cursor se mueve hacia arriba una línea en la misma columna. Si el cursor está en la línea superior, permanece en el mismo sitio, pero el texto se desplaza una línea hacia abajo apareciendo la línea superior libre.

• *Movimientos de tabulación*

El cursor se mueve con desplazamientos correspondientes a las tabulaciones definidas.

Control de edición de textos

Borrados

• De un carácter. Se borra el carácter marcado por el cursor, recuperando espacio los caracteres situados a la derecha.

• De una línea. Se borra la línea en la que se se encuentra el cursor, desplazándose las restantes a una posición superior.

• De una línea desde la posición del cursor. Se borran los caracteres de la línea que están a la derecha del cursor.

• De pantalla desde la posición del cursor. Se borran todos los caracteres desde el cursor hasta el final de la pantalla.

• Total. Se borra toda la pantalla y el cursor se posiciona en HOME.

Inserciones

• De un carácter. En la posición indicada por el cursor.

• De una línea. Se deja espacio para una nueva línea.

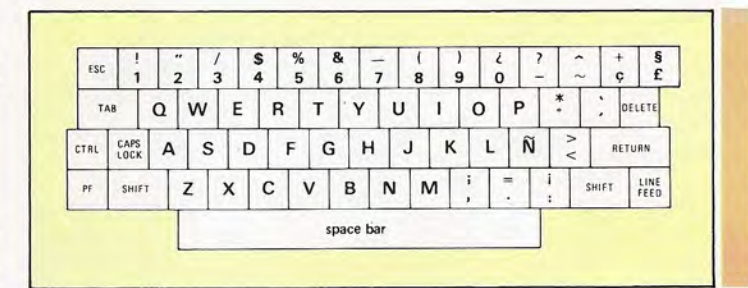
Control de impresora

El terminal admite la conexión de una impresora local, para lo cual dispone de un conector al efecto en la zona posterior. Los comandos destinados al control de la impresora permiten las siguientes funciones:

• Impresión automática de una línea después de escribirla en la pantalla.

• Impresión de la línea en la que está situado el cursor.

• Impresión de la página completa.



El dibujo muestra la disposición de las teclas en el teclado español del Facit 4420; incluye la letra «Ñ», así como otros símbolos de uso común en nuestro idioma.



En la pantalla, de fósforo verde, de 12" de diagonal y un área de visualización de 8"×6", pueden escribirse hasta 24 líneas de 80 caracteres, con una resolución por carácter de 7×10 puntos.

Es posible controlar que los datos recibidos en el terminal, desde el teclado o desde el ordenador, aparezcan sólo en pantalla, sólo en la impresora o en los dos elementos a la vez.

Modos de trabajo

El terminal admite los siguientes modos de trabajo:

• *Modo de transparencia.*

Sólo es posible cuando el terminal está en LOCAL. Los caracteres de control aparecen en la pantalla pero no son interpretados como comandos.

• *Modo gráfico.*

Existe un juego de caracteres semigráficos codificados desde 5F hasta 7F.

• *Modo de mantenimiento de pantalla (HOLD SCREEN).*

En el modo normal, cuando se llena la pantalla de caracteres recibidos, las líneas se van desplazando hacia arriba, desapareciendo por la parte superior de la pantalla. En este modo, cuando se llena la pantalla, se mantiene su contenido y se manda una señal al ordenador para que suspenda la transmisión. La recepción posterior de nuevos caracteres puede hacerse línea a línea con mantenimiento, o bien por pantallas completas.

• *Modo de formato.*

En este modo se establecen espacios de pantalla protegidos por los que no puede pasar el cursor.

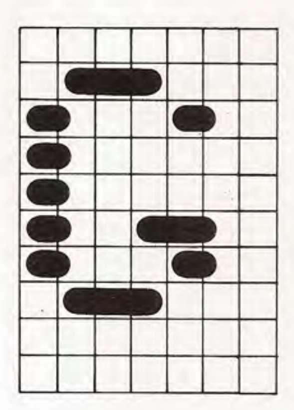
Existe además en este terminal un modo de autochequeo (SELF TEST). Hay programas almacenados de autochequeo a los cuales se puede acceder a través del teclado. En cualquier caso, al conectar el terminal se efectúa un chequeo automático de pantalla y teclado. Los resultados de esta prueba aparecen en la pantalla y en los diodos luminosos del teclado.

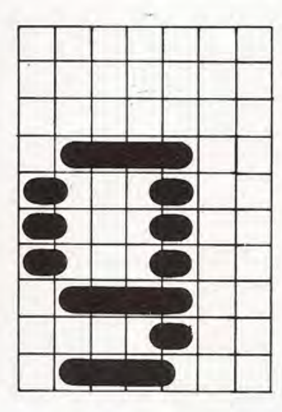
Características generales

El teclado es alfanumérico e incorpora un teclado numérico y otro de activación de funciones y de control del cursor.

El teclado es de la característica 2 Key rollover (sobrepulsación de dos teclas) e incorpora las siguientes posibilidades:

• Click de realimentación fisiológica al pulsar una tecla.





El gráfico muestra la forma en la que el Facit 4420 representa los caracteres en pantalla a partir de una matriz de 7×10 puntos.

• Repetición automática si la tecla está pulsada más de 0,5 seg.

La velocidad de repetición se selecciona mediante microinterruptores entre 7,5, 15 y 30 caracteres por segundo.

El teclado alfanumérico puede incorporar los caracteres correspondientes a los siguientes idiomas: sueco, alemán, danés, inglés, español, francés y noruego.

El teclado de funciones incorpora: control de cursor, HOME, Clear, Delete, inserción de caracteres, subrayado, parpadeo y vídeo inverso.

Por otra parte, la pantalla es de color verde con una diagonal de 12″ con área de visualización de 8″×6″. En ella se escriben 24 líneas de 80 caracteres formados por una matriz de alta definición de 7x10 puntos, en total 1.920 caracteres.

Comunicación con el ordenador

Las comunicaciones de datos con el ordenador se efectúan en formato serie, gestionadas por una UART y a través de un interface estándar RS/232, siendo opcional el bucle de 20 mA.

Existe una memoria FIFO que actúa como buffer de 32 caracteres. La velocidad de transmisión es seleccionable mediante microinterruptores entre 300, 600, 1.200, 2.400, 4.800, 9.600 y 19.200 baudios.

Son posibles tres modos de comunicación con el ordenador:

• En línea, full duplex: los datos se transmiten desde el teclado al ordenador y luego se devuelven al terminal.

• En línea, semiduplex: los datos se transmiten desde el teclado al ordenador y al terminal al mismo tiempo.

• Local: los datos se transmiten al terminal y de éste al ordenador.

Para los citados modos de comunicación son posibles dos protocolos:

• X-ON, X-OFF: la indicación de que el terminal está preparado o no para recibir datos se da mediante la transmisión de códigos.

• READY/BUSY: la indicación anterior se evidencia con el nivel de tensión de la línea READY/BUSY.

Otras características

• Tensión de alimentación: 115 V c.a., 220 V c.a. ó 240 V c.a.

• Consumo: 60 W.

• Temperatura de funcionamiento: de 10 a 40 °C.

• Humedad de funcionamiento: de 20 a 80 por 100.

• Peso (con teclado): 20 kg.



Panel posterior del terminal Facit 4420, donde pueden observarse los distintos conectores de comunicación del sistema y la red de microconmutadores de selección.

Terminal ADDS Viewpoint

El terminal está constituido físicamente por una pantalla de visualización de 12 pulgadas de fósforo verde y un teclado unido a ella mediante un cable arrollado, de gran flexibilidad.

La electrónica interna del terminal está construida alrededor de un microprocesador con 2 Kbytes de memoria ROM y 128 bytes de memoria RAM. El terminal tiene, igualmente, 2 Kbytes de memoria RAM de pantalla y un generador de caracteres en memoria ROM que ocupan 128 bytes en el interior del circuito controlador del tubo de rayos catódicos.

Para trabajar con el terminal existen distintos comandos, que pueden ser introducidos mediante el teclado o desde el ordenador central al cual está conectado. Estos comandos de control pueden efectuar las siguientes operaciones:

• Control del terminal.
• Control del cursor.
• Control de edición de textos.
• Transmisión de datos al ordenador
• Selección del modo de trabajo.

Control del terminal

Los diversos atributos de la pantalla de vídeo pueden combinarse entre sí y modificarse mediante comandos de control. Estos atributos visuales son:

• Brillo de pantalla. La intensidad de brillo de los caracteres en la pantalla puede ser media o completa.

• Vídeo normal o inverso. Los caracteres pueden aparecer en la pantalla iluminados sobre fondo oscuro, o bien oscuros sobre fondo iluminado.

• Intermitencia. Los caracteres aparecen intermitentes en la pantalla.

• Subrayado de los caracteres.

El resto de las funciones de control del terminal son:

• Bloqueo de teclado: el teclado puede bloquearse o desbloquearse por una orden recibida del ordenador o bien del propio teclado.

• Campana: al recibirse este comando se genera un tono audible.

Control del cursor

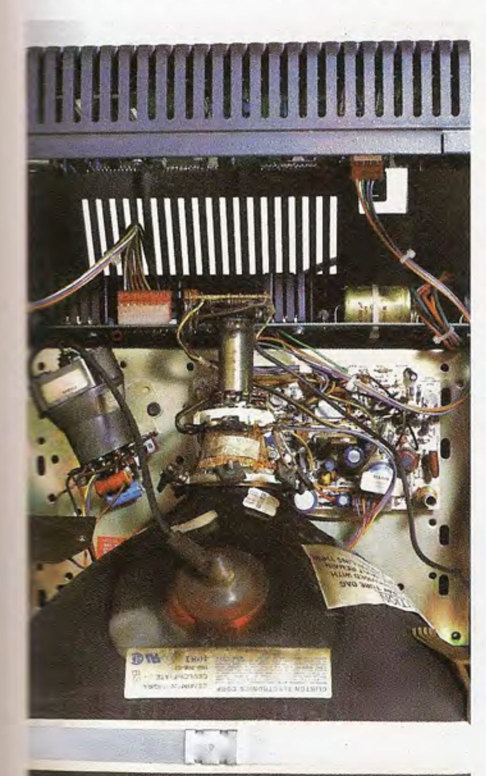
Conmutando unos interruptores internos de selección, el cursor se visualiza

como un bloque rectangular o un trazo horizontal, fijo o intermitente y en el mismo modo o en modo inverso al de la visualizaciónd el texto. Todos estos microinterruptores de selección se leen al conectarse el mismo. Para cambiar el estado de algún microinterruptor hay que apagar antes el terminal. Para controlar el movimiento del cursor dispone de los siguientes comandos:

- Direccionado absoluto: el cursor puede ser enviado a cualquier punto de la pantalla indicando las coordenadas de esa posición.
- Movimientos unitarios: el cursor puede moverse posición a posición en la pantalla (izquierda, derecha, arriba o abajo) mediate comandos de control enviados por el ordenador, o por medio del teclado.
- HOME: el cursor pasa a la primera posición de la parte superior izquierda de la pantalla.
- Auto-scroll: cuando el cursor llega a la línea inferior, todas las líneas se desplazan hacia arriba y se sale de la pantalla la primera línea. Si el auto-scroll está habilitado, al efectuar HOME el cursor pasa a la primera posición de la pantalla. Si está inhabilitado, al pulsar HOME el cursor se coloca en la primera posición de la última fila.
- Salto de línea: si está habilitado cuando se recibe el carácter CR (retorno de carro), el cursor pasa al comienzo de la siguiente línea. Si está inhabilitado, al recibirse CR el cursor pasa al comienzo de la misma línea en la que está situado.



El terminal Facit 4420 dispone de una memoria ROM de 6 Kbytes y una RAM de 2 K × 12 bits para la gestión de pantalla.



Los 12 bits de la RAM del 4420 se distribuyen en: 7 para el código ASCII de cada carácter, 1 bit de marca para la situación del cursor y otros 4 para los atributos de vídeo.

Edición de textos

Mediante distintos comandos de control se pueden realizar los siguientes títulos borrados:

- Borrado total de pantalla.
- Borrado parcial de línea: se borran todos los caracteres situados a la derecha de la línea en la que está situado el cursor.
- Borrado parcial de pantalla: se borra la pantalla desde la posición en la que está el cursor hacia abajo.

Transmisión de datos al ordenador

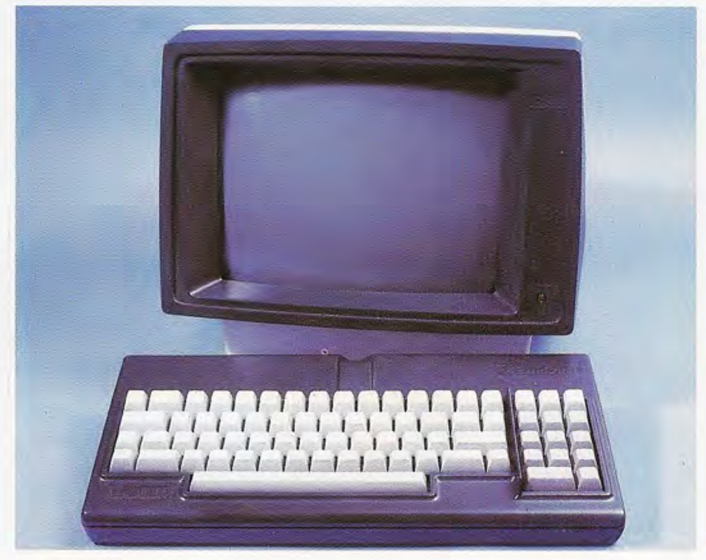
Dispone de dos puertos de comunicaciones. Uno, principal, que es de tipo bidireccional para comunicación de datos con el ordenador, y otro, secundario, que es unidireccional para transmisión de datos a la impresora. Las características de ambos puertos se seleccionan mediante microinterruptores y son idénticas para ambos.

Todos los datos llegan a la vez a los dos puertos. Para inhibir la puerta auxiliar, ésta se desconecta.

Modos de trabajo

El terminal tiene tres modos de trabajo:

- Modo normal: los códigos de control no se visualizarán en la pantalla.
- Modo monitor: los códigos de control no se ejecutan y se visualizan en la

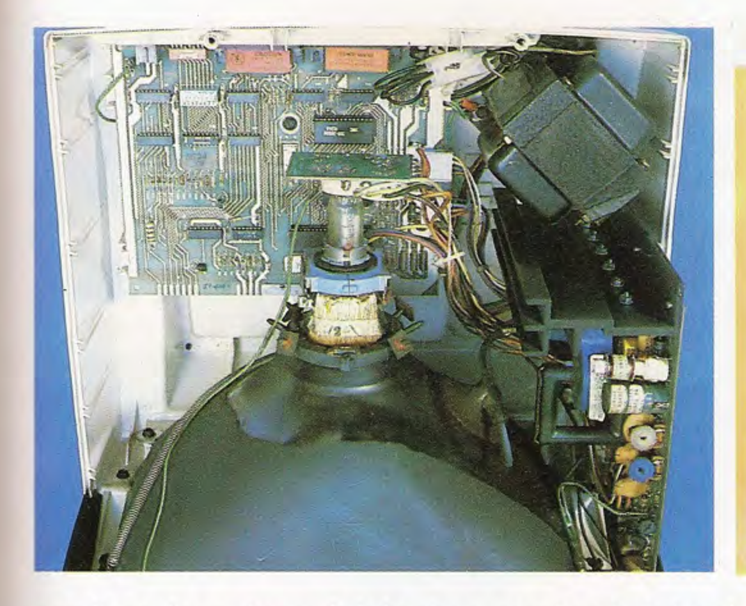


El terminal Adds Viewpoint se compone de un monitor de vídeo de fósforo verde y de un teclado. Tiene dos accesos de comunicaciones: uno bidireccional para la conexión del ordenador central y otro unidireccional para transmisión de datos a una impresora.



El teclado incorpora 72 teclas, dispuestas en zonas separadas. La primera, incorpora las teclas alfanuméricas; la otra, comprende las teclas numéricas, las de movimiento del cursor y cuatro para funciones específicas.

La visualización en pantalla se realiza sobre 24 líneas de 80 caracteres cada una. Los caracteres se determinan mediante una matriz de 5×8 puntos.



El terminal Adds Viewpoint está controlado por un microprocesador alojado en el interior del monitor. La electrónica interna comprende, además, 2 Kbytes de memoria ROM, 2 Kbytes de RAM, para almacenar los datos de la pantalla, y 128 bytes para datos de programa.

pantalla mediante ciertos símbolos. Con el fin de evitar interpretaciones erróneas, este modo sólo puede ser introducido por el operador mediante el teclado.

• Modo transparente: en este modo de operación la unidad central del terminal comunica directamente con la puerta auxiliar, ignorando la pantalla de visualización.

Características

• *Teclado*

El teclado es totalmente separable del mueble de la pantalla. Se une a él mediante un cable flexible.

Incorpora 58 teclas alfanuméricas, de control y de símbolos y tiene un Keypad numérico adicional de 14 teclas, 3 de ellas de funciones y 4 de control del movimiento del cursor.

El terminal lleva 6 juegos de caracteres, además del ASCII, seleccionables por microinterruptor. Se pueden incorporar al teclado alfanumérico teclas con los símbolos específicos de los idiomas:

— Francés.
— Alemán.
— Sueco.
— Danés.
— Español.
— Inglés.

Todas las teclas principales son autorrepetitivas, excepto las de funciones: si se mantiene pulsada una tecla durante un segundo, se produce una repetición continuada de la pulsación unas 15 veces por segundo.

• *Pantalla*

La pantalla tiene un tamaño de 12 pulgadas de diagonal (30,5 cm) y puede adoptar dos posiciones visuales. El tubo de rayos catódicos es de fósforo verde P31.

La capacidad de la pantalla es de 24 líneas de 80 caracteres. Los caracteres se forman según una matriz de 5×8 dentro de un bloque de 7×10 puntos. Esto permite la representación de las letras minúsculas con trazos descendentes.

• *Comunicación con el ordenador*

— Utiliza al efecto una toma con interface RS 232, tanto para el puerto principal de comunicación con el ordenador, como para el puerto auxiliar de comunicación con la impresora.

— La comunicación puede ser en modo duplex o semiduplex, seleccionable mediante microinterruptor.

— La velocidad de comunicación se establece mediante un microinterruptor entre los siguientes valores: 110, 150, 300, 1.200, 2.400, 4.800, 9.600 y 19.200 baudios.

Características físicas

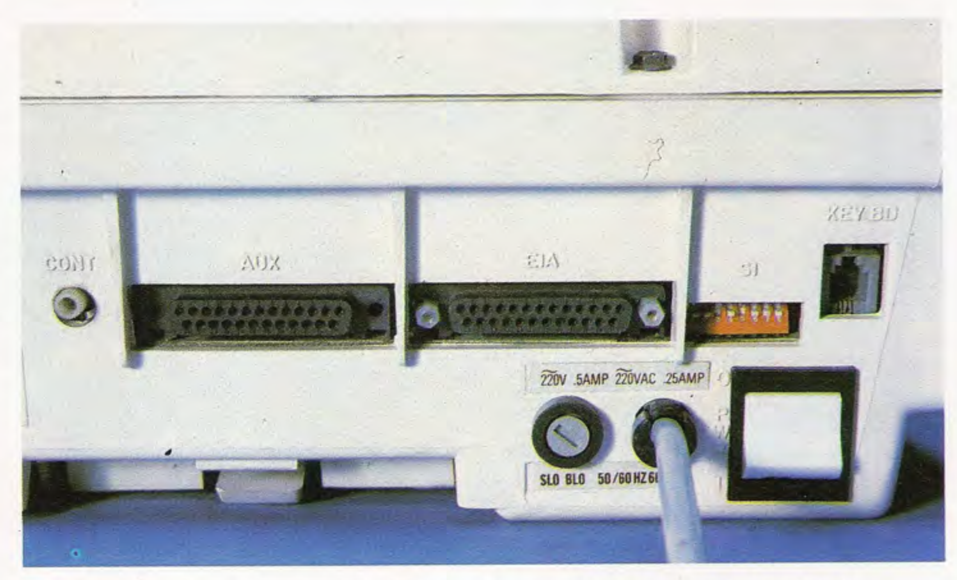
Las dimensiones de la pantalla y teclado son:

• Pantalla:
— Altura: 31,4 cm.
— Profundidad: 35,5 cm.
— Longitud: 36,8 cm.

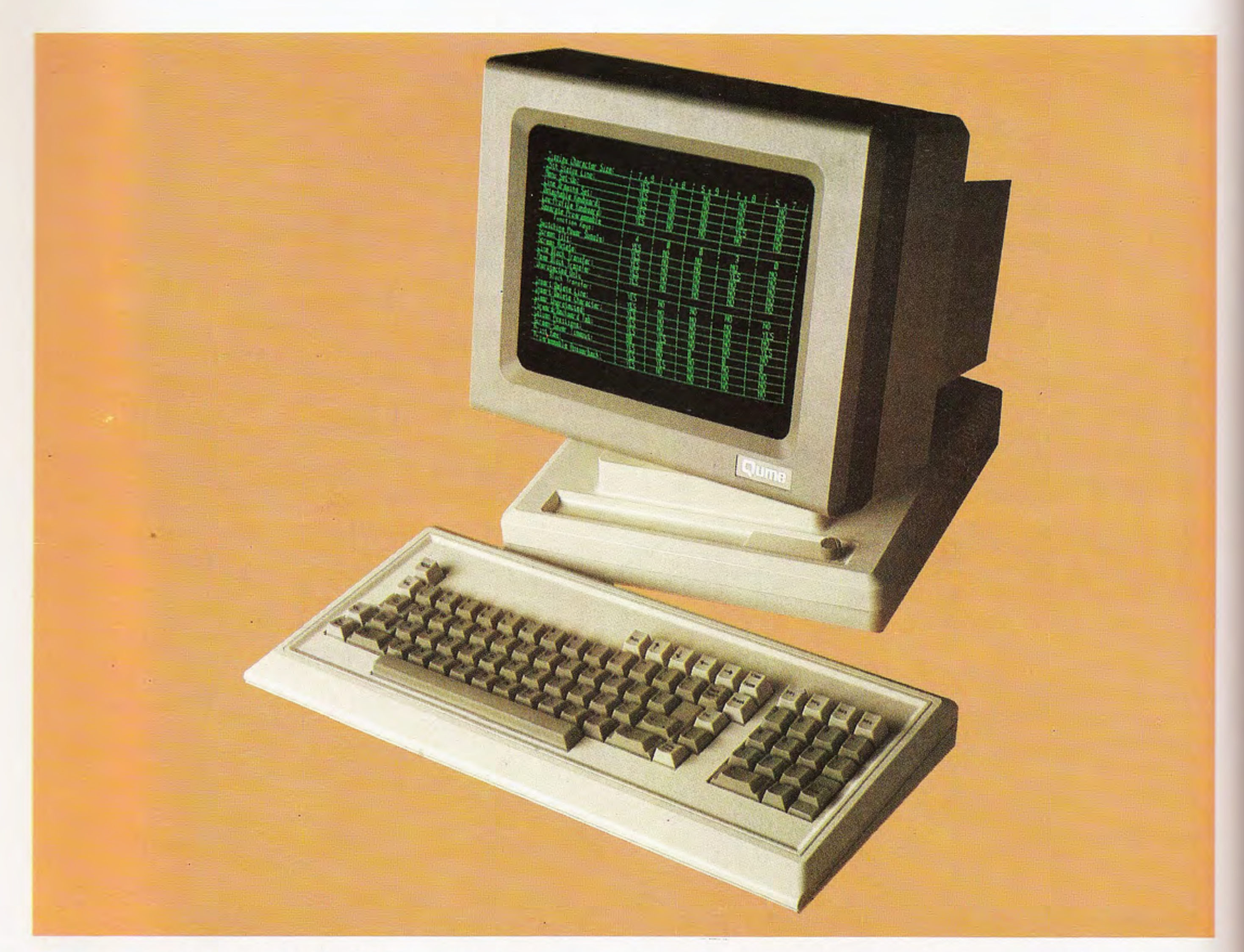
• Teclado:
— Altura: 6,7 cm.
— Profundidad: 17,8 cm.
— Longitud: 38,1 cm.

El peso de la pantalla es de 9,1 kg y el del teclado de 0,91 kg.

Las condiciones de trabajo son:
— Temperatura: de 10° C a 40° C.
— Humedad: del 10 por 100 al 95 por 100.



En la parte posterior de la pantalla se encuentran los conectores para los dos accesos de comunicaciones, un interruptor de alimentación y un conjunto de microinterruptores para la selección de caracteres.



El terminal QVT-102, de la firma Qume, puede emular las especificaciones de otros terminales mediante una sencilla selección en el menú. El terminal ocupa poco espacio y está diseñado para facilitar el trabajo del operador. Puede elegirse entre verde o ámbar. El formato de pantalla es de 24 líneas de 80 caracteres, existiendo una línea vigesimoquinta para información del operador.

Terminales Qume

La firma Qume es un fabricante americano de periféricos de ordenador, entre los cuales se encuentran terminales. Las características que se detallan en los próximos párrafos se refieren a los siguientes modelos: QVT-102, QVT-103, QVT-108 y QVT-211.

Pantalla

- La pantalla de los terminales Qume es de 12″ de diagonal, pudiendo ser opcionalmente de 14″, excepto en el modelo QVT-211 que es de 14″ como estándar. Las pantallas son monocromas de color verde, pudiendo ser opcionalmente de color ámbar.
- Tienen 24 líneas de 80 caracteres, más una línea vigésimoquinta en la que se indica el estado del terminal y que puede estar presente o no, en función de unos códigos de control. El terminal QVT-103 puede tener las líneas de 80 ó 132 caracteres según se determine mediante el correspondiente código de control.
- Los caracteres están formados por una matriz de 7×9 dentro de una célula de 9×12 puntos. (En el QVT-103: 9×11 puntos.)
- Los caracteres que pueden ser visualizados en pantalla son:
  - 96 caracteres ASCII.
  - 15 símbolos gráficos.
  - 32 símbolos de control.

El modelo QVT-103 dispone de 32 símbolos gráficos.

Opcionalmente los terminales pueden incorporar los caracteres propios de distintos idiomas.

- Con objeto de proteger la pantalla, ésta se apaga automáticamente después de 15 minutos de no utilizar el terminal, pero sin perder su memoria.

- Los caracteres pueden aparecer en pantalla en vídeo normal o inverso, subrayados o no, pero sin perder su memoria.
- Hay dos posibles niveles de brillo de la pantalla.

Teclado

- Los teclados son de perfil bajo estando separados físicamente del terminal y unido a él mediante un cable en espiral.
- Disponen de las teclas alfanuméricas y 14 teclas numéricas. Además, cada terminal tiene las siguientes teclas de funciones:

— QVT-102: 4.
— QVT-103: 4+14 de edición de textos.
— QVT-108: 11+12 de edición de textos.
— QVT-211: 12.

Control del cursor y edición de textos

- El cursor puede ser movido mediante desplazamientos unitarios en las cuatro direcciones: arriba, abajo, a izquierda y a derecha. Igualmente, puede ser enviado a la posición HOME (parte superior izquierda de la pantalla).
- Para efectuar la edición de textos son posibles las siguientes inserciones y borrados:

Inserciones

— De línea.
— De carácter.

Borrados

— De carácter.
— Hasta el final de la línea.
— Hasta el final de la página.

En el modelo QVT-103 es posible el borrado de la pantalla hasta la posición del cursor o bien desde la posición del cursor.

Comunicaciones de datos

- Las comunicaciones de datos con el ordenador al que está conectado el



El terminal QVT-108 dispone de 11 teclas de función preestablecida, 22 teclas programables por el usuario, 12 teclas de funciones de edición, así como de dos páginas de memoria de pantalla. El diseño es ergonómico y el formato de pantalla es de 24 líneas por 80 caracteres más una línea adicional de estados.



El terminal QVT-211 cumple todas las especificaciones del terminal QVT-102, más una amplia capacidad para gráficos. El color de la pantalla estándar es verde, disponiéndose opcionalmente de una versión en ámbar, asimismo, el terminal dispone de una memoria gráfica independiente que puede ser presentada en pantalla simultáneamente con la alfanumérica.

terminal se efectúan a través de una puerta que cumple la norma RS232 y que opcionalmente puede ser mediante bucle de 20 mA. Esta puerta tiene las siguientes características:

— Modo de comunicación dúplex o semidúplex.
— Transmisión asíncrona mediante distintos protocolos.
— La velocidad de la comunicación de datos es seleccionable en 16 niveles desde 50 hasta 19.200 baudios.

• Para poder acoplar una impresora al terminal, éstas disponen de una puerta auxiliar con la característica RS232.

Características propias de cada terminal

• Los terminales QVT-103 y QVT-108 disponen de dos páginas de memoria de pantalla. (En el modelo QVT-103, opcionalmente 4 páginas.) Se puede pasar a la pantalla una u otra página de memoria mediante un código de control.

• El terminal QVT-211 tiene posibilidad de representación de gráficos, disponiendo de una memoria de pantalla de gráficos que puede ser representada en la pantalla simultáneamente con la memoria de pantalla alfanumérica. Este terminal tiene comandos compatibles con los terminales de Tektronix 4010 y 4014, siendo apropiado para aplicaciones de diseño asistido por ordenador (CAD/CAM). Existe, además, un software escrito en FORTRAN para estas aplicaciones gráficas entre las que se incluyen dibujo de líneas, círculos, arcos, etc.

Otras características

• Los terminales se alimentan de corriente alterna y tienen una fuente de alimentación conmutada (chopeada) con la que se obtiene un bajo consumo: 30 W, excepto en QVT-211: 40 W.

Unidades de disco

Los discos magnéticos como soporte de información



os discos son soportes de tipo magnético que se utilizan para el almacenamiento de la información en los sistemas ordenadores. Actualmente los discos son el principal medio de almacenamiento que utilizan los ordenadores que requieren un rápido acceso a los datos en forma aleatoria.

Al hablar de discos hay que hacer una primera distinción o clasificación:

1. Discos rígidos o duros.
2. Discos flexibles (floppy disk).

Discos rígidos

Los discos rígidos suelen estar construidos a partir de una base de aluminio recubierta de un material magnético sobe el que se graban los datos.

Los tamaños normalizados que se emplean son de 14" y 8", siendo ésta la medida de su diámetro, existiendo últimamente también discos rígidos de 5 y 1/4 pulgadas.

Los discos rígidos pueden ser fijos o removibles.

Los discos fijos vienen ya en su unidad de lectura y escritura y no pueden extraerse de la misma.

Los discos removibles vienen normalmente en un contenedor especial para facilitar su manejo, denominado disk-pack. Normalmente estos contenedores llevan más de un disco rígido, unidos todos ellos mediante un eje, con lo que se consiguen unas capacidades de almacenamiento de datos superiores a los 100 megabytes por unidad contenedora.

Los discos rígidos fijos suelen ser de tecnología Winchester (lanzada por IBM en el año 1973), caracterizada porque la cabeza de lectura no toca físicamente al disco, sino que, por efecto aerodinámico de rotación del disco a una velocidad de unos 160 Km/h, el aire arrastrado hace que la cabeza de lectura permanezca suspendida a unas micras de distancia del disco, distancia suficientemente pequeña para que los datos puedan leerse y escribirse.

Discos flexibles

Los discos flexibles están hechos de material plástico de Mylar, recubierto de una capa de óxido magnético.



Ordenador personal equipado con una doble unidad para discos flexibles de 5 y 1/4 pulgadas.

Poseen un agujero central que les sirve para encajar en el mecanismo de rotación y un pequeño agujero de control en sus proximidades, que sirve como índice para referenciar el comienzo de cada pista.

El disco se protege mediante una cubierta de cartón cuyo interior es antiestático y autolimpiante. Una abertura en este envoltorio de protección permite a la cabeza lectora el acceso a los datos.

Los discos flexibles suelen ser de tres tamaños:

- 8 pulgadas.
- 5 y 1/4 pulgadas.
- Microfloppies de 3 y 3,5 pulgadas.

Los dos primeros son tamaños normalizados de diámetro del disco vigentes desde hace varios años, mientras que los microfloppies —que son los más recientes— se han decantado en los últimos tiempos con total determinación, hacia el formato de 3,5 pulgadas.

En todo caso hay que precisar que existen aún fabricantes que producen



Los discos magnéticos son los soportes de información más utilizados en el campo de los sistemas microordenadores. Dentro de esta categoría de soportes, el predominio corresponde a los discos flexibles o disquetes.

microdisquetes de 3'', 3 y 1/4'', 3 y 1/2'' e incluso 4''.

La lectura de la información contenida en el disco flexible se realiza mediante una cabeza lectora que entra en contacto directo con el disco a través de la ranura practicada en la funda de protección.

Hay que abstenerse, por tanto, de tocar los discos sobre dicha ranura. Esta hay que protegerla del polvo, así como proteger el disco de una temperatura elevada que pueda causar su deformación induciendo a errores en la lectura de los datos.

Características

La información se graba en el disco sobre pistas circulares, no en forma de espiral como ocurre en un disco de música. Para pasar a leer información de una pista a otra, la cabeza lectora debe desplazarse concéntricamente.

El disco se considera dividido en varias secciones llamadas *sectores*.

Un sector es la parte mínima de disco que el sistema es capaz de leer o escribir. Un sector de una pista contiene 128 ó 256 bytes de información en un disco flexible, y 256 ó 512 bytes, en un disco rígido.

Las características más importantes a considerar en los diversos tipos de discos son:

- *Capacidad total de almacenamiento*

Es la cantidad de bits de información que puede almacenar el disco y, por tanto, una de sus características más importantes.

Esta capacidad suele medirse en múltiplos de «byte» (palabra binaria de 8 bits), como son el Kilobyte y el Megabyte.

Los discos rígidos tienen mayor capacidad que los flexibles, debido a su propia tecnología; el aluminio tiene menor deformación con los cambios de temperatura que el material plástico y, por tanto, sus pistas pueden estar más próximas unas de otras.

La capacidad, además de depender del tamaño del disco, depende también de otras características que se verán a continuación.

- *Número de pistas*

Es el número de pistas circulares en las cuales se almacena la información. Normalmente se indica como característica la densidad de pistas; esto es, el número de pistas por pulgada (TPI).

- *Número de caras*

Los discos pueden estar grabados por una sola cara o por las dos caras, con lo cual aumenta la capacidad de almacenamiento.

- *Simple o doble densidad*

Los discos pueden estar grabados con tres codificaciones distintas:

— FM: Modulación de frecuencia

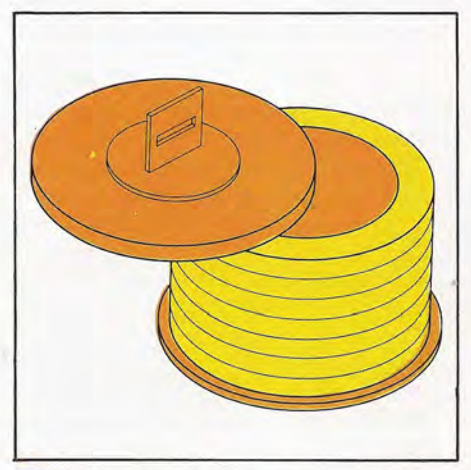
Al comienzo de cada célula de bit se escribe un impulso de sincronismo y luego hay un impulso en el medio de la célula si el bit es 1, no habiéndolo si es un cero.

— MFM: Modulación de frecuencia modificada.

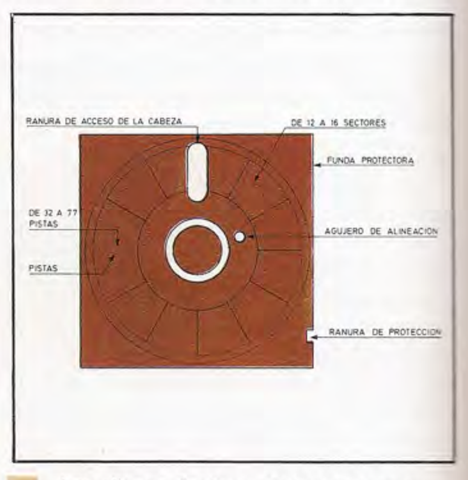
Cuando el bit es un 1 se cambia la dirección de la magnetización en el medio de la célula, pero suprimiendo la señal de sincronismo. Si el bit es un cero se da sólo la señal de sincronismo, pero si el cero está entre dos unos, se suprime la señal de sincronismo y la señal de dato.

— M²FM: Modulación de frecuencia doblemente modificada.

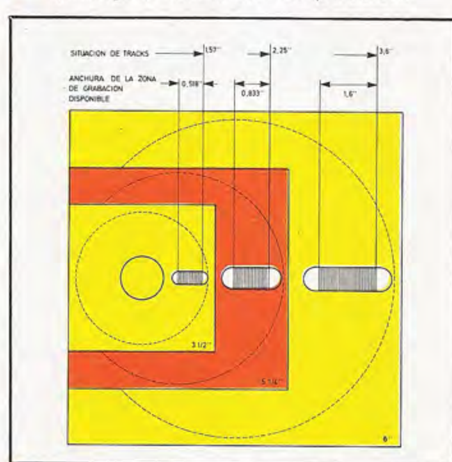
Se escribe una señal de dato si la información es un 1 y se escribe una señal de sincronismo al comienzo de la célula si la célula es un cero y no había



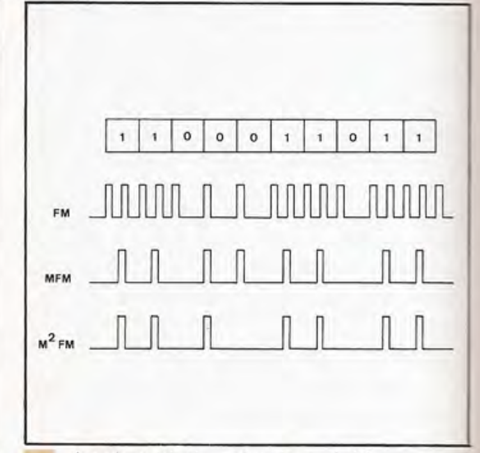
Los discos rígidos múltiples de tipo removible están alojados normalmente dentro de un contenedor (disk-pack) que los protege y facilita su manipulación.



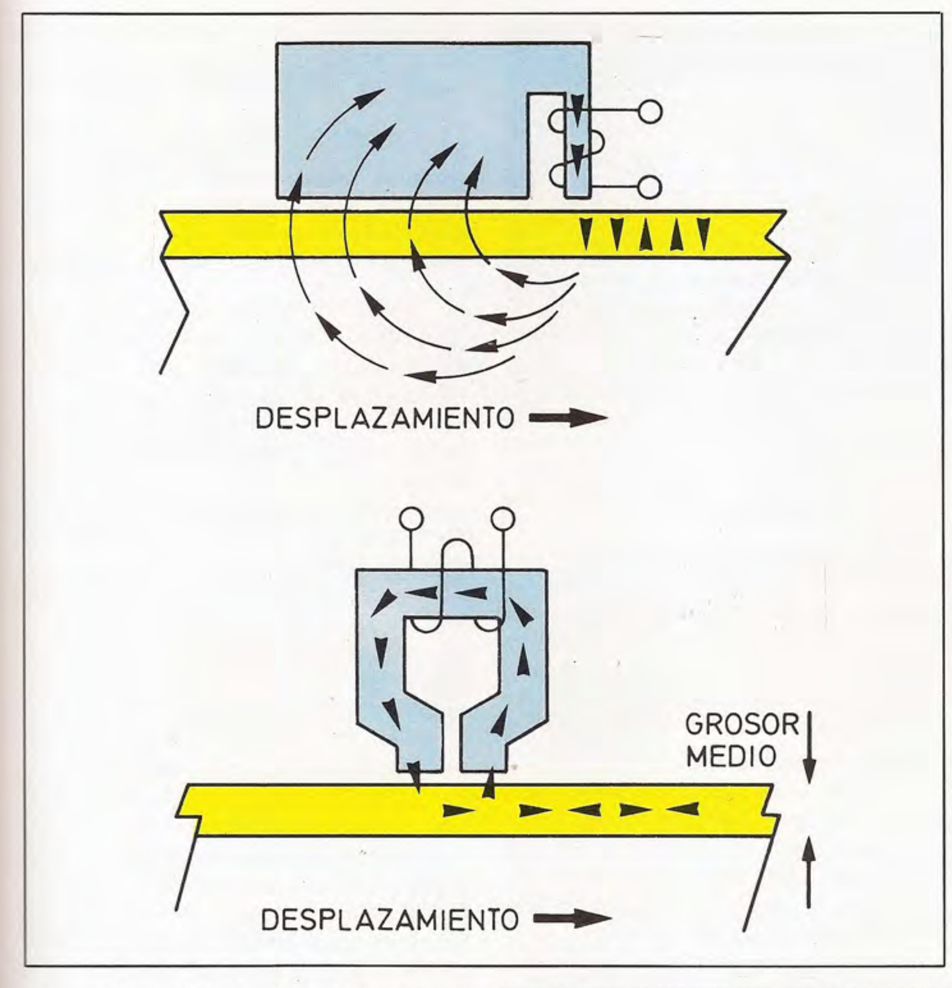
Los discos flexibles, fabricados con material plástico, se presentan dentro de una funda protectora de cartón cuya superficie interior es antiestática y autolimpiante.



Los discos flexibles suelen ser: de 8'', 5 y 1/4'' y 3,5''. Existen además otros tamaños de microdiscos, aunque no muy extendidos; estos son: 3'', 3 1/4'' y 4''.



La densidad —simple o doble— es una característica de los discos magnéticos que depende del método de codificación adoptado: FM, MFM o M²FM.



Otra de las características de los discos magnéticos es el sistema de grabación empleado: vertical (gráfico superior) o longitudinal (gráfico inferior), denominación que deriva de la orientación con la que se graba la información en el material magnético.

ninguna señal ni de dato ni de sincronismo en la célula anterior.

Cuando el disco está grabado con la codificación FM se dice que es de simple densidad y cuando está grabado con las codificaciones MFM o M^2FM, se dice que es de doble densidad.

Estos últimos sistemas permiten almacenar un mayor número de bits de información por pulgada del disco, ya que eliminan la grabación de muchos impulsos de sincronismo.

- *Grabación vertical o longitudinal*

Los bits de información pueden estar orientados en el material magnético de forma vertical o de forma longitudinal. La tecnología de grabación vertical actualmente sólo es posible en los discos rígidos, pero con esta tecnología se podrá conseguir en el futuro un gran aumento de la densidad de información por pulgada en los discos flexibles.

- *Velocidad de rotación*

Se expresa en r.p.m. y es la velocidad de giro del disco alrededor de su eje.

- *Tiempo de acceso*

Se suele dar como característica el tiempo de acceso de pista expresado en milisegundos.



Los discos flexibles y rígidos lideran las alternativas para el almacenamiento masivo en microordenadores. El ordenador personal de la fotografía incluye una unidad de disco flexible —para disquetes de 5 y 1/4"— (a la izquierda del receptáculo localizado en el panel frontal), además de una unidad de disco rígido de 10 Mbytes (a la derecha de la unidad de disco flexible).



Las unidades de discon son los periféricos de almacenamiento más comúnmente utilizados en los sistemas microordenadores. Dentro de esta categoría, el predominio corresponde a las unidades de disco flexible.

Comparación entre discos rígidos y flexibles

— Los discos rígidos tienen una mayor capacidad de almacenamiento que los flexibles, debido al hecho esencial de la mayor densidad de pistas por pulgada.

Un disco de tecnología Whinchester de 5 y 1/4 pulgadas, puede tener, por ejemplo, más capacidad que 50 discos flexibles de 5 y 1/4 pulgadas.

En modelos equiparables, la capacidad de almacenamiento de un disco rígido es del orden de 20 ó 40 Mbytes, mientras que los discos flexibles tienen capacidades próximas a 1 Mbyte.

— El tiempo de acceso a la información es menor en los discos rígidos que en los flexibles.

— Sin embargo, los discos flexibles son mucho más manejables que los discos rígidos, siendo su precio muy inferior, así como el coste de la unidad correspondiente de lectura y escritura.

Unidades de disco

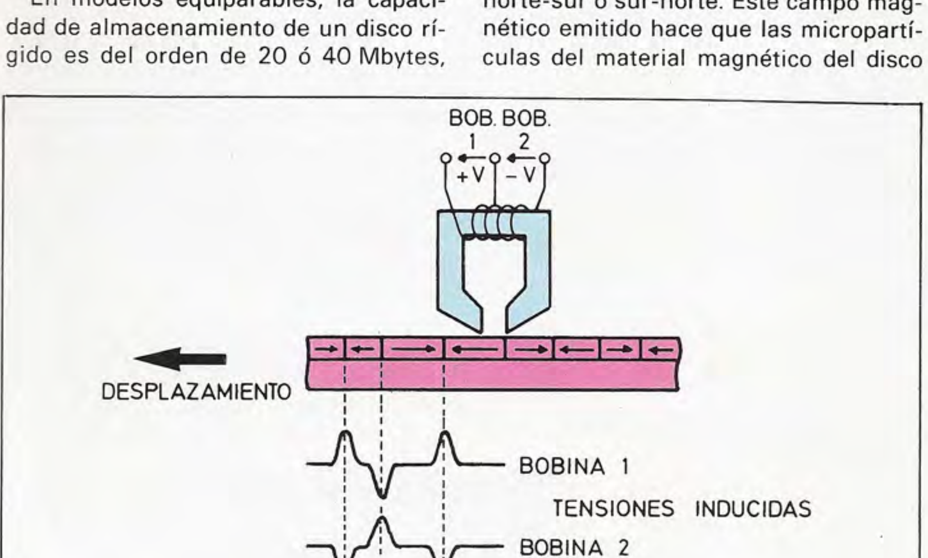
Las unidades de disco son los periféricos de almacenamiento más utilizados en los sistemas microordenadores. Mediante este periférico los datos pueden ser almacenados y leídos cuando sea preciso.

Las operaciones de lectura y escritura en el disco se realizan por medio de cabezas que en un principio eran metálicas, si bien, a partir de 1975, éstas se vieron sustituidas por cabezas cerámicas con mejor curva de respuesta y mayor duración.

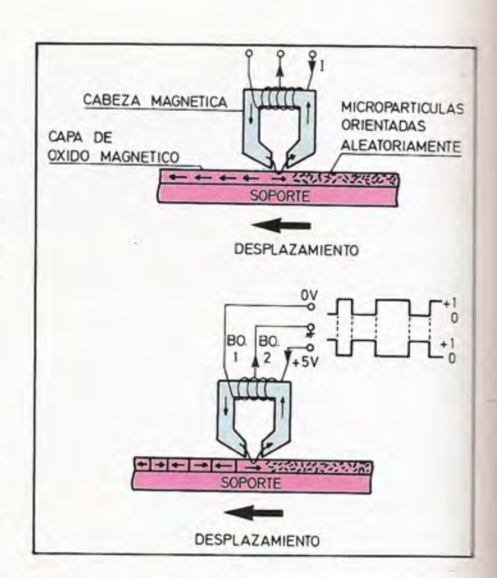
• *Escritura de datos*

La escritura de los datos en el disco se realiza por medio de una cabeza que está constituida, básicamente, por una ferrita con dos bobinados.

Al pasar la corriente eléctrica, en uno u otro sentido a través de los bobinados, crea un campo magnético que puede ser norte-sur o sur-norte. Este campo magnético emitido hace que las micropartículas del material magnético del disco se orienten en uno u otro sentido al pasar bajo la cabeza.



La lectura del disco la realiza la cabeza captando en el entrehierro el campo magnético variable originado por la distinta orientación de las partículas sobre el medio magnético.



Escritura de informaciones en un disco magnético. La cabeza emite un campo magnético que orienta las partículas que desfilan bajo el entrehierro. Este campo es creado en las bobinas por efecto de la circulación de corriente.

• *Lectura de datos*

El medio magnético del disco gira por debajo de la cabeza de lectura a una velocidad constante, constituyéndose en la fuente de un campo magnético variable, debido a la distinta orientación de las micropartículas.

Este campo magnético se capta en el entrehierro de la cabeza, con lo que aparece una tensión inducida, de una u otra polaridad, en las bobinas.

Las bobinas son complementarias, esto es: la polaridad de las tensiones inducidas es opuesta en cada una de ellas.

Características constructivas

• *Simple cabeza o doble cabeza*

Las unidades de disco pueden ser de una o dos cabezas.

Un disco de una sola cara puede ser escrito y leído en una unidad de dos cabezas, mientras que un disco de dos caras sólo puede operar en una unidad de doble cabeza.

En las unidades de una cabeza el patín, mandado por un electroimán, ejerce una presión sobre el disco del orden de 10 a 15 gramos, de tal forma que la cabeza entra en contacto con el disco. Esto

no ocurre en las unidades de disco rígido de tecnología Winchester, en donde no existe contacto físico de la cabeza con el disco.

En las unidades de dos cabezas, la presión la ejercen las propias cabezas, que pueden estar enfrentadas o no. Si las cabezas no están enfrentadas se consigue reducir el desgaste del disco.

- *Movimiento del disco*

La velocidad de rotación del disco alrededor de su eje debe se constante. Para ello las unidades de disco de 8" emplean un motor del tipo síncrono, efectuándose la transmisión por medio de una polea.

La adaptación a las distintas frecuencias de la alimentación de red (50 Hz o 60 Hz) se consigue por medio del cambio de la polea.

Algunos modelos de 8", al igual que los de 5 y 1/4", utilizan, en cambio, un motor de corriente continua alimentado a 12 V con control electrónico de la velocidad. Este motor tiene la ventaja de ser más pequeño e indiferente a la frecuencia de la tensión de red con la que se alimenta la unidad.

La velocidad de rotación del disco es la que da la velocidad de transferencia de los datos al ordenador. Una velocidad estándar de 300 rpm permite una velocidad de transferencia de datos de 250 Kbaudios.

- *Movimiento de las cabezas*

El movimiento de las cabezas hacia el interior y el exterior del disco se puede efectuar de dos formas, dependiendo del tipo de motor:

— Motor paso a paso.
— Motor lineal.

Si el motor es paso a paso existen tres tipos de desmultiplicación de la velocidad:

a) Mediante banda flexible.
b) Mediante guía en espiral.
c) Mediante guía helicoidal.

Con motores paso a paso se consiguen tiempos de acceso de pista a pista del orden 3 a 40 msgs, con un tiempo posteiror de estabilización de 8 a 45 msgs; mientras que con motores lineales el tiempo de acceso de pista a pista es del orden de 5 msgs con un tiempo de estabilización de 12 msgs.

- *Posicionamiento de las cabezas*

El posicionamiento de las cabezas en la pista correspondiente del disco se consigue de dos formas:

a) Bucle cerrado

Las cabezas encuentran su posición mediante un dato de referencia almacenado en la superficie del disco.

b) Bucle abierto

En este caso no hay dato de referencia en el disco. La precisión del sistema se limita a la que tenga el motor paso a paso y a la precisión de la armadura mecánica radial, que puede ser de uno de los tres tipos anteriormente mencionados.

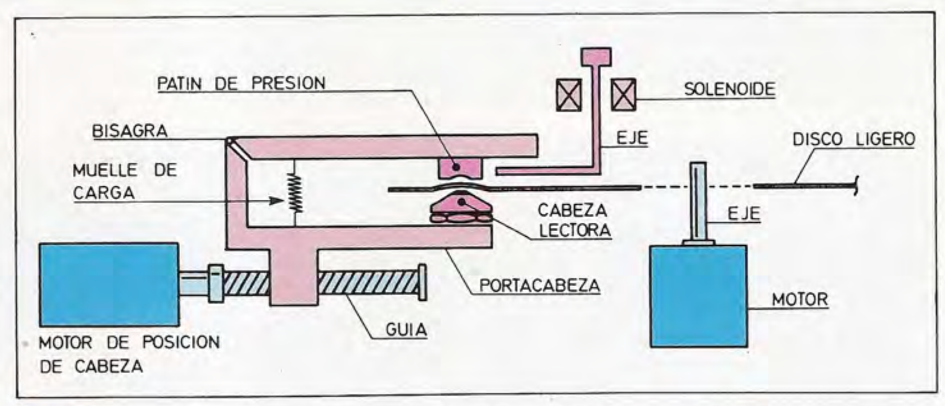
El posicionamiento por bucle abierto tiene el inconveniente de los cambios de temperatura.

Si el disco es rígido, de aluminio, y la armadura radial es de acero, nos encontramos con dos materiales que tienen distinto coeficiente de dilatación y, por tanto, para que no haya errores, las pistas del disco habrán de estar alejadas una de otra, con lo que se consigue menor capacidad de almacenamiento de datos (ver tabla adjunta).

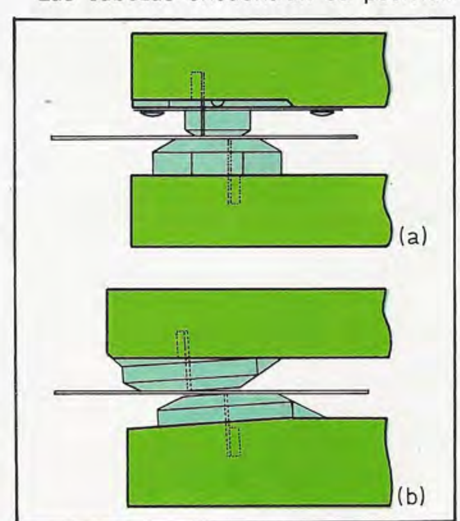
En los sistemas de bucle abierto se consiguen densidades de 200 a 300 pistas por pulgada (tpi), mientras que en los sistemas de bucle cerrado se consiguen densidades de 600 pistas por pulgada.



Los discos rígidos pueden ser de tipo fijo o «removibles». El equipo de la fotografía es una unidad compacta de disco rígido fijo de tecnología Winchester.



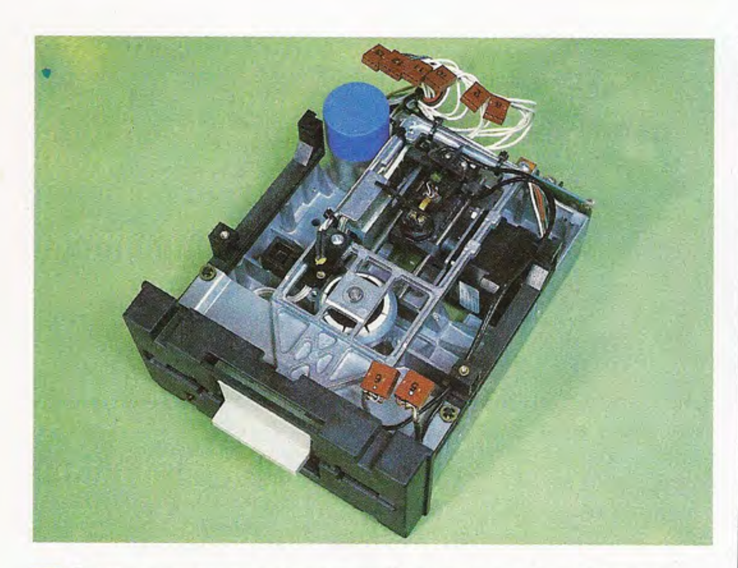
En las unidades de disco de una sola cabeza, el patín mandado por un electroimán, ejerce una presión sobre el disco del orden de 10 a 15 gramos.



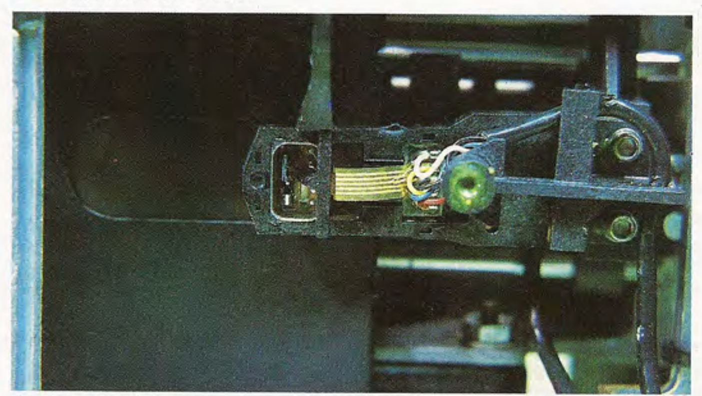
En las unidades de dos cabezas, la presión la ejercen las propias cabezas que pueden estar enfrentadas (a) o algo desplazadas entre sí (b). En este último caso se logra reducir el desgaste del disco.

Características operativas

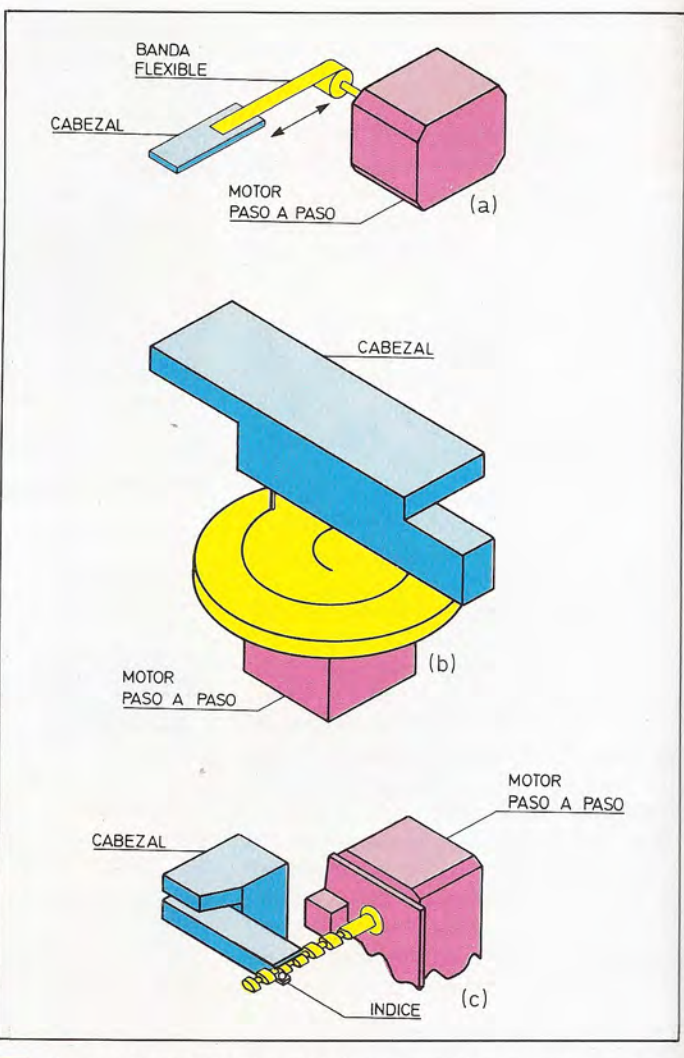
Si la unidad es de disco rígido, además de indicarse si es de tecnología



Zona mecánica de una unidad para discos flexibles de 5 y 1/4 pulgadas. En la parte superior se observa la armadura metálica del patín de presión que cierra el mecanismo de sujeción del disco.



Detalle del soporte de la cabeza de lectura y escritura de la unidad de disco de la fotografía anterior.



Los motores paso a paso admiten tres tipos o variantes para la desmultiplicación de velocidad: a) mediante banda flexible, b) mediante guía en espiral y c) por medio de guía helicoidal.

Winchester o no, debe indicarse si los discos que se emplean son fijos o removibles.

Además de las características del disco, tales como capacidad total de almacenamiento, densidad de información por pulgada, etc., la unidad de lectura/escritura tiene otras características propias:

- *Tiempo de acceso*

Normalmente se especifican dos valores, expresados ambos en msgs.

a) Tiempo de acceso pista a pista

Es el tiempo que tardan en pasar de una pista a posicionarse y empezar a adquirir datos en la pista contigua.

b) Tiempo medio de acceso

Es el valor medio de los tiempos que tardan las cabezas en distintos movimientos aleatorios entre distintas pistas.

- *Velocidad de transferencia de datos*

Es la velocidad a la que se comunican los datos al ordenador una vez que las cabezas están posicionadas en la pista. Se expresa en baudios o en Kbaudios. Depende lógicamente de la velocidad de rotación del disco.

- *Método de grabación*

Debido a que actualmente las unidades de disco están controladas electrónicamente por medio de un microprocesador, se incorporan en la propia unidad los sistemas de codificación y decodificación:

a) FM.
b) MFM.
c) M²FM.

pudiendo la unidad, por tanto, operar con discos de simple densidad o bien de doble densidad.

- *Dimensiones*

Las unidades de disco rígido pueden ser para discos de 14", 8", 5 y 1/4" ó 3 y 1/2". Las unidades de disco flexible pueden ser para discos de 8", 5 y 1/4" o microfloppies, habitualmente de 3,5"

Análisis de unidades de disco

Estudio práctico de las características técnicas.



l igual que se ha realizado con otros dispositivos periféricos, se procederá a continuación a analizar algunas familias de unidades de disco. El objetivo no es otro que precisar la significación y magnitudes medias de las especificaciones que caracterizan a esta categoría de periféricos de almacenamiento masivo.

Los modelos adoptados como elementos de anális son dos familias de discos flexibles de 5 y 1/4'' fabricadas por la firma europea Philips, además de varias series de unidades de disco flexible y rígido de la estadounidense Tandon.

Cabe reiterar, una vez más, que la atención debe precisarse en la naturaleza de las especificaciones técnicas, más que en sus valores concretos. No en balde, el avance tecnológico en este ámbito es capaz de alterar drásticamente, en el corto periodo de algunos meses, las magnitudes características de estas unidades.

Unidades de disco Philips

Dos son las series de unidades de disco Philips contempladas en el presente análisis práctico: la familia X3111-4, de altura normal, y la X3131-4 de media altura.

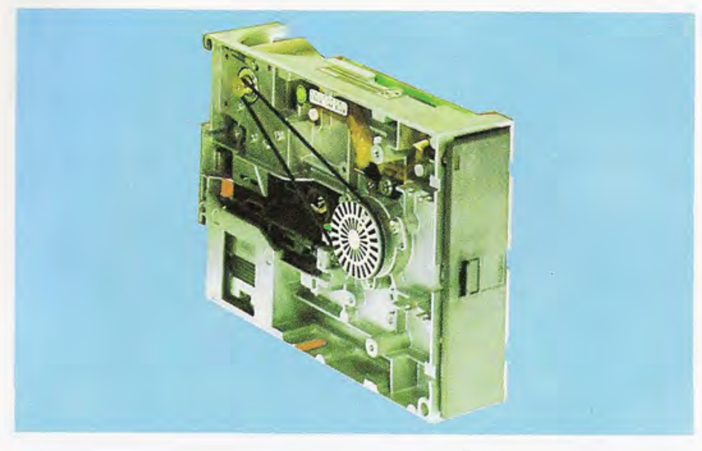
Ambas familias corresponden a unidades para discos flexibles de 5 y 1/4 pulgadas.

Serie X3111-4

Esta familia se compone de cuatro modelos: X3111, X3112, X3113 y X3114. Las unidades X3111 y X3113 utilizan discos flexible de una sóla cara, mientras que los otros dos modelos se emplean para discos de doble cara.

Entre las principales características

La familia de discos X3111-4 de Philips logran doblar su densidad de almacenamiento mediante el método MFM, llegando a almacenar desde 250 Kbytes en el modelo más sencillo hasta 1 Mbyte en el modelo superior de la gama.



Todas las unidades de la familia X3111-4 son compatibles con las unidades de disco Basf. Gracias a su panel frontal removible se consigue también la compatibilidad con las unidades de discos Shugart.



El motor que hace girar el disco lleva un control de velocidad de gran precisión, el cual se pone en marcha al introducir el disco en la unidad.

de estas unidades, cabe resaltar las siguientes:

- La grabación se efectúa por modulación de frecuencia modificada (MFM), logrando con este método una doble densidad de almacenamiento.
- El disco gira accionado por un motor de corriente continua dotado de un control de velocidad de gran precisión. La inserción del disco dentro de la unidad pone en marcha el motor. Un cono asegura el perfecto centrado del disco en eje de rotación. La velocidad de giro es de 300 r.p.m., con un error máximo del 3 por 100, tanto de variaciones transitorias como permanentes.
- El desplazamiento y posicionado de las cabezas de lectura y escritura se efectúa por medio de un motor de precisión paso a paso. La desmultiplicación de la velocidad de este motor corre a cargo de una banda flexible compensada en temperatura. Con este sistema se consigue un tiempo de posicionado de la cabeza, de pista a pista, de 5 ms y un tiempo de estabilización posterior de 20 ms.
- La capacidad de almacenamiento total del disco sin formatear varía desde 250 Kbytes, en el modelo X3111, hasta 1 Mbyte en el modelo X3114.
- Las tensiones de alimentación necesarias son de 12 Vcc y de 5 Vcc, con una disposición de potencia algo inferior a 12 W.

En los modelos X3113 y X3114 se ve reducido el consumo durante el tiempo en el que la unidad está en «stand-by» (no estando en funcionamiento, aunque permaneciendo lista para operar). En los restantes modelos, esta reducción del consumo en stand-by es opcional.

- La conexión al ordenador se efectúa a través de líneas de control y de transferencia de datos cuyos niveles eléctricos son compatibles con lógica TTL. Estas señales se transmiten a través de cable plano o de pares trenzados (twisted pairs), cuya longitud máxima debe ser de 305 cm.
- Por lo que respecta a dimensiones, estas unidades son compatibles con las unidades de disco BASF. Su panel frontal es removible con el fin de garantizar también su compatibilidad con las unidades de disco Shugart.
- En lo relativo a fiabilidad de funcionamiento, el fabricante da los siguientes datos:

— Tiempo medio entre fallos MTBF: 9000 horas.

— Tiempo medio de reparación MTTR: 30 minutos.

— Indices de error:

a) Errores software: 1 cada 10^9 bits.

b) Errores hardware: 1 cada 10^{12} bits.

c) Errores de búsqueda: 1 cada 10^6 búsquedas.

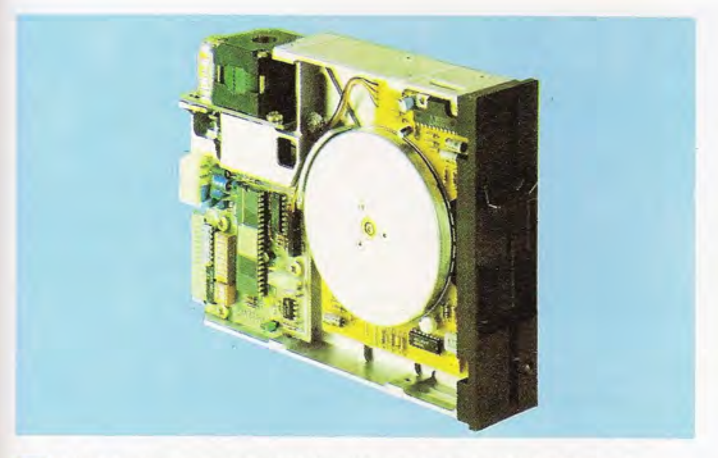
— Vida del disco: 5×10^6 pasos por pista y más de 50.000 inserciones.

Serie X3131-4

Esta segunda serie está integrada por las unidades para disco flexible X3131, X3132, X3133 y X3134.

Las unidades X3131 y X3133 son

Un motor de precisión paso a paso se encarga del desplazamiento y posicionado de las agujas. Una banda flexible, compensada térmicamente, realiza la desmultiplicación de la velocidad del motor y asegura la transmisión de la información en un amplio margen de temperaturas.



Las unidades de disco flexible de la serie X3131-4, de media altura, están dotadas de circuitos de mayor escala de integración que las de la familia X3111-4.



La firma americana Tandon incluye en su línea de fabricación tanto unidades de disco flexible como de disco rígido.

para discos flexibles de una sola cara, mientras que las unidades X3132 y X3134 son para discos flexibles de doble cara.

En cuanto a sus características de almacenamiento, esta familia es similar a la anterior (la X3111-4), diferenciándose por sus dimensiones, ya que las unidades de esta serie son de altura mitad. Esta distinción también implica variaciones en la electrónica interna; en este caso se emplean circuitos de mayor escala de integración que en los modelos de la serie X3111-4 y, además, varía la forma en la que se efectúa la rotación del disco.

Las características más relevantes de la familia de unidades de disco flexible X3131-4 son las siguientes:

- La grabación se realiza en doble densidad, utilizando el método de modulación de frecuencia modificado.
- El giro del disco se efectúa por medio de un motor plano de corriente continua, sin escobillas, de velocidad controlada y acoplado directamente al eje de giro. De esta forma se elimina el empleo de poleas y correas de transmisión, logrando una mayor precisión en la velocidad de giro, que es de 300 r.p.m. El tiempo máximo de arranque del motor es de 500 milisegundos.
- El motor de rotación del disco arranca en el instante en el que se introduce el disco en la unidad. El centrado del disco se realiza mientras gira el eje, por medio de un cono que garantiza una alta precisión y elimina posibles daños accidentales al disco.
- El desplazamiento y posicionado de las cabezas de lectura y escritura corre a cargo de un motor paso a paso y de un dispostivo desmultiplicador consistente en una banda flexible compensada en temperatura.
- Todas las unidades están equipadas con un eyector de disco.
- La capacidad de almacenamiento total (sin formatear) por disco coincide con la indicada para los modelos de la serie X3111-4. Va desde los 250 Kbytes en el modelo X3131 hasta 1 Mbyte en el modelo X3134.
- Estas unidades operan con tensiones de alimentación de 12 Vcc y de 5 Vcc. La disipación de potencia es ligeramente inferior a los 10 W cuando la unidad está en funcionamiento. Con la unidad en modo «stand-by», el consumo se reduce a 4,5 W.
- La conexión al ordenador se realiza a través de líneas de datos y de control que transmiten señales cuyas características eléctricas son compatibles con las propias de la lógica TTL.
- Las especificaciones relativas a la fiabilidad de estas unidades son:

— Tiempo medio entre fallos MTBF: más de 10.000 horas.

— Tiempo medio de reparación MTTR: 30 minutos.

— Indices de error:

a) Errores software: 1 cada 10^9 bits.

b) Errores hardware: 1 cada 10^{12} bits.

c) Errores de búsqueda: 1 cada 10^6 búsquedas.

— Vida del disco: 5×10^6 pasos por pista y más de 50.000 inserciones.



Unidad de disco flexible Tandon TM50. Esta unidad está especialmente indicada para sistemas de tratamiento de textos o máquinas de escribir electrónicas.



Las unidades de disco flexible de 3,5 pulgadas Tandon están controladas por microprocesador. El tiempo de acceso pista a pista de estas unidades es de 3 milisegundos.



La serie TM848E de discos flexibles de 8 pulgadas se compone de dos modelos: uno de ellos dispone de una cabeza lectora y el otro de dos. En ambos modelos el motor encargado de la rotación del disco está directamente acoplado al eje, evitándose, de esta forma, el uso de poleas y correas.



La familia de discos rígidos TM250 consta de dos unidades. Ambas incorporan dos discos rígidos por unidad, si bien varían las capacidades de almacenamiento: 6,4 Mbytes en el primer modelo y 12,8 Mbytes en el segundo.

Unidades de disco Tandon

Los modelos a examen se concretan en varias familias de unidades para discos flexibles y discos rígidos lanzadas al mercado por la firma estadounidense Tandon hace ya algunos años.

Un dato relevante, por lo poco común que resulta en esta industria, es que el 80 por 100 de los materiales que componen estas unidades son fabricados por la propia firma Tandon, incluyendo las cabezas lectoras.

Discos flexibles de 5 y 1/4"

- *Serie TM 50*

Estas unidades son de altura mitad. Existen dos modelos distintos, el TM 50-1, con una sola cabeza lectora, y el TM 50-2, con dos cabezas lectoras. Estos dos modelos se fabrican también sin la electrónica de control; son los modelos TM 50-1 y TM 50-2 M.

- *Serie TM 55*

Existen dos modelos de esta serie, de altura mitad, ambos con dos cabezas lectoras. Se diferencian en la densidad de las pistas y se caracterizan por estar controlados por un microprocesador.

- *Serie TM 100*

Existen cuatro modelos con 1 y 2 cabezas lectoras y diferentes densidades de pistas. El modelo TM 100-4 es la que tiene la mayor capacidad de almacenamiento de datos sin formateo: 1 Mbyte.

- *Serie TM 101*

Este modelo es compatible con el TM 100-4 y tiene sus mismas características, pero está controlado por un microprocesador.

- *Serie TM 102*

Este modelo se caracteriza por su gran capacidad de almacenamiento (hasta 2 Mbytes sin formateo). Se emplea para la obtención de copias de seguridad (back-up copy) de discos Winchester.

CARACTERISTICAS DE LAS UNIDADES DE DISCO PHILIPS		X3111	X3112	X3113	X3114	X3131	X3132	X3133	X3134
Número de caras		1	2	1	2	1	2	1	2
Densidad de grabación		DOBLE	DOBLE	DOBLE	DOBLE	DOBLE	DOBLE	DOBLE	DOBLE
Número de pistas por cara		40	40	80	80	40	40	80	80
Densidad de pistas (pistas/pulgada)		48	48	96	96	48	48	96	96
Densidad de grabación (bits/pulgada)		5.876	5.876	5.876	5.876	5.876	5.876	5.876	5.876
Capacidad de almacenamiento sin formatear (bytes)	Total	250 K	500 K	500 K	1 M	250 K	500 K	500 K	1 M
	Por cara	250 K	250 K	500 K	500 K	250 K	250 K	500 K	500 K
	Por pista	6,2 K	6,2 K	6,2 K	6,2 K	6,2 K	6,2 K	6,2 K	6,2 K
Tiempo de posicionamiento de las cabezas (mseg)	Pista a pista	5	5	5	5	6	6	3	3
	Medio	—	—	—	—	80	80	80	80
	Estabilización	20	20	20	20	15	15	15	15
Tiempo de arranque del motor (mseg)		500	500	500	500	500	500	500	500
Velocidad de rotación (r.p.m.)		300	300	300	300	300	300	300	300
Tiempo de acceso medio (mseg)		100	100	100	100	100	100	100	100
Velocidad de transferencia (Kbaudios)		250	250	250	250	250	250	250	250
Método de codificación		MFM	MFM	MFM	MFM	MFM	MFM	MFM	MFM
Consumo (W)		12	12	12	12	10	10	10	

UNIDADES DE DISCO FLEXIBLE TANDON																	
		TM 50-1 TM 50-1M	TM 50-2 TM 50-2M	TM 55-2	TM 55-4	TM 100-1	TM 100-2	TM 100-3/ 3M	TM 100-4/ 4M	T101-4	TM 102-2	TM 35-1	TM 35-2	TM 35-3	TM 35-4	TM 848E-1	TM 848E-2
Tamaño del disco		5 ¼	5 ¼	5 ¼	5 ¼	5 ¼	5 ¼	5 ¼	5 ¼	5 ¼	5 ¼	3 ½	3 ½	3 ½	3 ½	8	8
Número de cabezas		1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2
Densidad de pistas (pistas/pulgada)		48	48	48	96	48	48	96/100	96/100	96	96	135	135	135	135	48	48
Número total de pistas por disco		40	80	80	160	40	80	80/77	160/154	160	160	80	160	80	160	77	154
Densidad de grabación		Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble
Método de grabación		FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FMF	FMF	FM/ MFM	FM/ MFM
Capacidad sin formateo (bytes)		250 K	500 K	500 K	1 M	250 K	500 K	500 K	1 M	1 M	2 M	500 K	1 M	500 K	1 M	800 K	1,6 M
Tiempo de acceso (mseg)	Pista a pista	20	6	6	3	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Medio	287	98	90	90	75	75	90	90	90	90	94	94	94	94	91	91
Tiempo de estabilización cabeza (mseg)		20	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Tiempo de arranque motor (mseg)		1.000	1.000	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	150	150
Velocidad de rotación (r.p.m.)		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	600	600	360	360
Velocidad de transferencia de datos (Kbaudios)		250	250	250	250	250	250	250	250	250	500	250	250	500	500	500	500
Consumo (A.)	5 V c.c.	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,55	0,55
	12 V c.c.	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

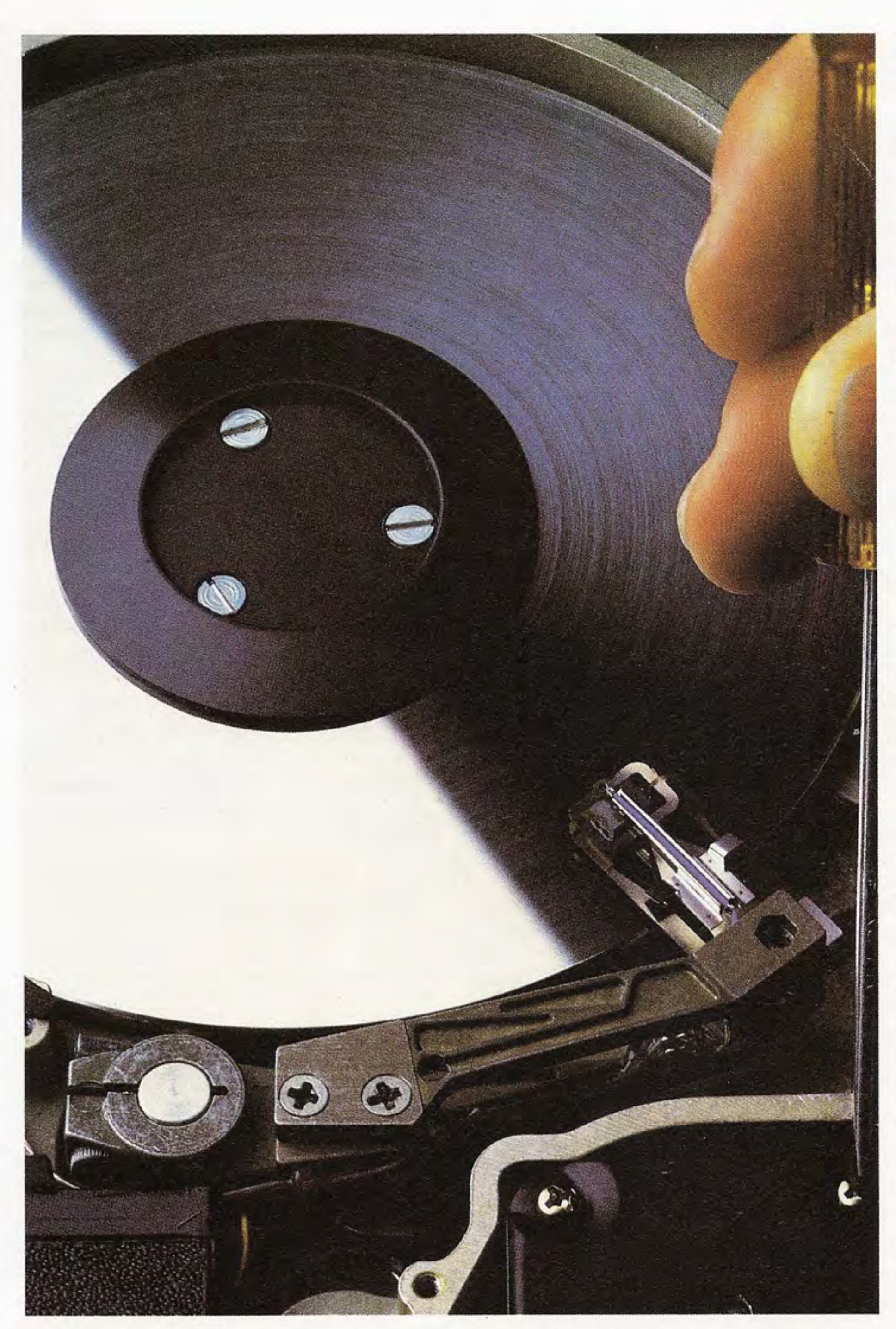
UNIDADES DE DISCOS RIGIDOS WINCHESTER TANDON								
		TM 251	TM 252	TM 501	TM 502	TM 503	TM 703	TM 705
Tamaño disco		5 ¼	5 ¼	5 ¼	5 ¼	5 ¼	5 ¼	5 ¼
Altura unidad		1/2	1/2	1	1	1	1	1
Número de caras		2	4	2	4	6	5	5
Densidad de pistas (pistas/pulgada)		345	345	345	345	345	600	1.000
Número de bytes por pista		10.416	10.416	10.416	10.416	10.416	10.416	10.416
Capacidad sin formato (bytes)		6,4 M	12,8 M	6,4 M	12,8 M	19,1 M	30,1 M	50,1 M
Tiempo de acceso (mseg)	Pista a pista	3	3	3	3	3	5	5
	Medio	85	85	85	85	85	39	39
	Máximo	190	190	190	190	190	65	65
Velocidad rotación (r.p.m.)		3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600
Velocidad transferencia datos (Kbaudios)		5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Consumo (A.)	5 V c.c.	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	12 V c.c.	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Discos flexibles de 3 y 1/2"

En cuanto a unidades de microdiscos, Tandon ha optado por el tamaño de 3 y 1/2" que es el más comercializado.

Existen cuatro modelos de este tipo TM 35, todos controlados por microprocesador, dos de ellos con una cabeza lectora y los otros dos con dos cabezas.

Los modelos TM 35-1 y TM 35-2 se caracterizan por tener un interface compatible con el modelo de Tandon TM 100 mientras que el interface de los modelos TM 35-3 es compatible con el modelo de Sony OA-D30 V.



Detalle de la cabeza lectora de una unidad de disco rígido. La vida media de los componentes de este tipo de unidades de disco es de cinco años.

Discos flexibles de 8''

Existen dos modelos de la serie TM 848 E caracterizados por ser de altura mitad, y estar controlados por un microprocesador y diversos circuitos electrónicos de gran escala de integración (LSI). Un modelo tiene una cabeza lectora y el otro dispone de dos cabezas.

El motor que efectúa la rotación del disco está directamente acoplado al eje, eliminándose de esta forma el uso de poleas y correas.

Discos rígidos de 5 y 1/4''

- *Serie TM 250*

La serie engloba dos modelos de altura mitad, uno con un disco y otro con dos. El control de la unidad se efectúa por medio de un microprocesador.

- *Serie TM 500*

Existen tres modelos con uno, dos y tres discos controlados por microprocesador; la capacidad de almacenamiento de datos sin formateo puede alcanzar los 19,1 Mbytes.

- *Serie TM 700*

Esta serie consta de dos modelos. El TM 705 tiene una capacidad de almacenamiento de datos sin formateo de 50,1 Mbytes.

La principal característica de estos modelos es el posicionado de las cabezas lectoras que se efectúa mediante control en bucle cerrado por medio de un microprocesador.

Fiabilidad

- *Discos flexibles*

El tiempo medio entre fallos (MTBF) para las unidades de 5 y 1/4'' y 3 y 1/2'' es de 8.000 horas y para las unidades de 8'' es de 10.000 horas.

El tiempo medio para una reparación (MTTR) de todas las unidades es de 30 minutos.

La vida de los discos de 5 y 1/4'' es de $4 \cdot 10^6$ pasos por pista y la de los discos de 8'' es de $3 \cdot 10^6$ pasos por pista.

Las tasas de error para todas las unidades son:

— Errores de software: 1 en 10^9 bits.

— Errores de hardware: 1 en 10^{12} bits.

— Errores de búsqueda: 1 en 10^6 búsquedas.

- *Discos rígidos*

El tiempo medio entre fallos (MTBF) es de 11.000 horas, el tiempo para una reparación (MTTR) es de 30 minutos y la vida media de los componentes es de 5 años.

Las tasas de error son:

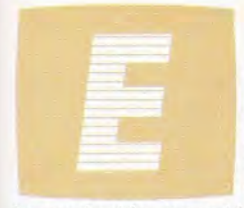
— Errores de software: 1 en 10^{10} bits.

— Errores de hardware: 1 en 10^{12} bits.

— Errores de búsqueda: 1 en 10^6 búsquedas.

Discos rígidos removibles

Alternativa para el almacenamiento masivo en O. Ps.



l ordenador personal (OP) es, sin lugar a dudas, uno de los más importantes motores de la evolución tecnológica en el terreno informático. Y dentro del marco general de los ordenadores personales, el liderazgo más notable en cuanto a activador de los avances tecnológicos corresponde a los ordenadores adscritos a la línea trazada por el IBM PC.

Tal vez sea en los sistemas de almacenamiento masivo donde tal empuje se manifiesta de forma más perceptible. En el presente capítulo tiene lugar el estudio de una de las más recientes alternativas para el almacenamiento de grandes volúmenes de información en PCs: las unidades de disco rígido removible.



Las cintas magnéticas se utilizan habitualmente como soporte para las copias de seguridad dada su atractiva relación capacidad/precio.

La senda del almacenamiento masivo

Desde los tiempos de la tarjeta perforada o la cinta de papel hasta nuestros días se ha recorrido un largo camino en el campo del almacenamiento masivo de datos. Tras la cinta magnética llegó el tambor, seguido rápidamente por los discos rígidos y flexibles. Pronto será común tener conectado a cualquier ordenador un disco óptico de muy alta capacidad (hasta un Gigabyte). Ninguno de ellos ha conseguido, sin embargo, imponerse en el mercado y desbancar a los demás, debido a que todos poseen algún punto débil.

La solución de almacenamiento ideal para ordenadores personales en la línea PC pasa, hoy en día, por la utilización de todos y cada uno de los dispositivos antes mencionados, con el fin de obtener de cada uno de ellos el máximo rendimiento. Las cintas magnéticas se emplean como soporte para copias de seguridad, ya que son las que presentan la mejor relación capacidad/precio. El disco rígido se utiliza como unidad de almacenamiento «on line», puesto que reduce al mínimo el tiempo de acceso a ficheros de datos o programas. La portabilidad de los disquetes permite aprovecharlos para el intercambio de información. Y, por último, para el almacenamiento de ficheros permanentes de gran tamaño (bases de datos, archivos contables, etc.), se impone el disco óptico.

Esta organización, o cualquier otra que haga uso de parte de los dispositivos enumerados, presenta algunos inconvenientes sustanciales, entre los que se encuentran el espacio ocupado por los distintos controladores; por término medio, dentro de la carcasa del ordenador cabe, aparte de una unidad de disquete, otra de disco rígido o una de cinta; una de estas dos últimas iría, por tanto, necesariamente fuera.

Por lo que respecta al lector de disco óptco, su tamaño es ligeramente superior a la carcasa de un ordenador de tipo medio. La variedad de soportes (cintas, discos flexibles, rígidos y ópticos, cada uno con unas necesidades distintas de almacenamiento y protección), el precio del sistema total (aunque los precios en este sector no dejan de disminuir, po-



La solución al almacenamiento de datos pasa, hoy en día, por la utilización de varios sistemas de memoria masiva, con el fin de obtener de cada uno de ellos el máximo rendimiento.



La portabilidad de los discos flexibles y su economía, son dos factores básicos que sustentan su masiva presencia en el mundo del ordenador personal.

seer un sistema de almacenamiento como el citado al principio no es ni mucho menos barato), y otras razones que al lector no se le escaparán.

A partir de las reflexiones del párrafo anterior podemos esbozar el conjunto de características que deberá poseer todo sistema de almacenamiento masivo de datos para PC: ha de ser rápido, transportable, de alta velocidad y bajo precio (este último es, desde luego, un deseo imposible. Podemos por consiguiente limitarlo a un precio moderado).

El único dispositivo viable que, hoy por hoy, cumple todos y cada uno de los requisitos mencionados es el *disco rígido extraíble,* o *removible,* como también se le denomina.

El aspecto técnico

La conclusión apuntada hace unos instantes la obtuvieron hace ya años distintos grupos de investigadores en el campo del almacenamiento de datos. Y encontraron rápidamente un conjunto de problemas que para los profanos pasan desapercibidos. No obstante, la continuación de las investigaciones llevó pronto a tres resultados distintos, cada uno con sus ventajas e inconvenientes. Veamos, antes de comentar los distintos aspectos de cada uno de ellas, los problemas a que debieron hacer frente los hombres de ciencia.

Como todos sabemos, para el almacenamiento magnético de la información se necesita una película magnetizable extendida sobre un soporte capaz de darle la rigidez mecánica suficiente para permitir su utilización.



La evolución de los discos rígidos en capacidad de almacenamiento, velocidad de acceso, seguridad y economía los convierte en soportes cada vez más omnipresentes en el terreno microinformático.

Dejando a un lado la calidad de esta película, que determina, en conjunción con la tecnología de lectura/escritura, la cantidad de información que puede almacenarse por unidad de superficie, la capacidad de cualquier medio de almacenamiento viene limitada, en primer lugar, por su superficie activa. Debe llegarse, pues, a un compromiso entre tamaño y capacidad del disco, ya que una vez determinado el primero la segunda queda inexorablemente fijada.

El aspecto mecánico es otro de los puntos críticos de estos dispositivos. Así, cuanto mayor sea la velocidad de rotación del disco, y menor el espacio que media entre él y la cabeza de lectura/escritura, mayor será la cantidad de datos que pueda contener.

Los problemas que se plantean en este caso son inmediatos: en primer lugar, si se desea que la velocidad sea elevada y, a la vez, constante (de otra forma no podrían determinarse con precisión los tiempos necesarios para situar la cabeza en el lugar deseado del disco, y, por tanto, sería imposible leerlo una vez escrito), el disco ha de estar fijo en el drive.

Por otra parte, la reducción del espacio entre la superficie del disco y las cabezas de lectura/escritura pasa necesariamente por la utilización de un disco rígido, ya que de otra forma no puede garantizarse el mantenimiento de la distancia óptima durante todo el proceso de transvase de datos; o, lo que es lo mismo, no puede asegurarse la corrección de los datos leídos o grabados en el disco.

La cercanía entre el disco y la cabeza plantea otros problemas de orden práctico, el más importante de los cuales es el de la seguridad de los datos: cualquier mota de polvo colocada sobre la superficie giratoria puede estropear definitivamente la cabeza de lectura/grabación, y, lo que es tanto o más importante, la superficie del disco, lo que supone una pérdida irreversible de los datos.

Este hecho llevó a los creadores del disco rígido tal y como hoy lo conocemos a la creación de una carcasa estanca dotada de un filtro de aire que retuviera todas las impurezas que éste pudiera contener. Se aseguraba así la integri-

dad del soporte magnético... y se elevaba una nueva barrera que sería necesario superar antes de llegar el disco extraíble.

Como dato curioso podemos señalar que es esta idea, sugerida y puesta en práctica por IBM en los años 70, la que da nombre aún hoy en día a los discos rígidos: discos de tecnología Winchester, denominación tomada del nombre que el gigante azul dio a su proyecto de investigación.



Cartuchos de 5 y 10 Mbytes para unidades de disco rígido removible de tipo Bernoulli.

Discos rígidos... rígidos

Como ya se ha mencionado, la investigación en el campo de los soportes magnéticos extraíbles siguió caminos distintos, plagados de satisfacciones, descubimientos colaterales y, cómo no, de estrepitosos fracasos.

El primer camino propuesto, el más obvio, fue la creación de cartuchos que contuvieran, además del disco, las cabezas de lectura/grabación. De esta forma se solucionaban los distintos problemas de filtrado de aire, posicionamiento preciso y separación óptima entre las dos superficies. Esta idea debió ser abandonada por un inconveniente que los investigadores no suelen tener en cuenta al desarrollar sus proyectos: el precio de la unidad la hacía inviable.

La segunda solución vino de la mano de los avances realizados en la tecnología de soportes magnéticos: mientras se desarrollaban las investigaciones anteriores, los fabricantes de discos habían abandonado el óxido férrico para pasarse a los discos de «película delgada»: discos de aluminio y níquel cubiertos por una película de material magnetizable (generalmente cromo), sobre la que se depositaba otra de material lubrificante (grafito).

Esta disposición es mucho más resistente a agresiones exteriores, lo que elimina la necesidad de disponer de un recipiente estanco, y por tanto la obligatoriedad de que las cabezas de lectura/grabación estén incluidas en el cartucho, con lo que se reduce drásticamente tanto el tamaño como el coste de éste.

El necesario reforzamiento de las cabezas para evitar su daño con las partículas que puedan introducirse va incluido en el precio del drive, por lo que el coste total del sistema no se incrementa demasiado.

La estructura del cartucho es similar a la de los discos flexibles de tres o tres y media pulgadas: una carcasa de plástica reforzado, con una ventana practicable cubierta por una trampilla metálica. Al cargar el cartucho, esta trampilla se retira y deja el disco al descubierto, lo que permite el acceso de las cabezas del drive.

El movimiento del disco tiene dos ventajas sustanciales: en primer lugar, aspira aire del exterior a través de un filtro, aire que sale por la trampilla abierta, de forma que la diferencia de presiones impida que entre la suciedad en el cartucho; además de esto, el giro produce una fuerza centrífuga que expulsa de la superficie del disco cualquier partícula que pudiera estar depositada en ella, con lo que se reduce la probabiliadad de colisión entre ellas y la cabeza lectora.



Sistema de almacenamiento masivo Bernoulli integrado por un disco rígido fijo de 80 Mbytes y dos unidades para cartuchos removibles de 20 Mbytes.

Por último, cabe señalar que, a pesar de que normalmente se anuncien como discos Winchester, en realidad no son tale, ya que, como hemos visto, los discos que responden a esta denominación se encuentran sellados dentro de un contenedor estanco.

Y discos rígidos... flexibles

La última de las soluciones propuestas hasta el momento para la creación de un soporte magnético extraíble de alta capacidad es, si exceptuamos los discos ópticos, el cartucho fabricado siguiendo algunas propiedades de fluidos estudiadas por primera vez por el científico Daniel Bernoulli, en el siglo XVIII. Este científico descubrió que una diferencia de presión creada entre dos superficies tiende a acercarlas sin que lleguen a tocarse, de forma similar a como dos hojas paralelas a no mucha distancia tienden a juntarse en lugar de alejarse, al soplar en la hendidura que forman.

A pesar de la simplicidad de la idea, la creación de una unidad de disco que aplique el principio no es fácil, aunque los resultados pueden ser espectaculares.

El cartucho que contiene el disco es similar al comentado en el apartado anterior: una unidad de plástico rígido con una ventana practicable que permite el acceso a la superficie magnética de las cabezas de lectura/grabación. Es en el disco donde se encuentra la diferencia: en los dos cartuchos fabricados con tecnología Bernoulli, el soporte de la información es similar a un disquete, más que a un disco rígido convencional. Veamos un poco más detenidamente el modo de trabajo en este caso.

Cuando el disco se encuentra en estado de reposo, la distancia entre la superficie magnética y la cabeza es considerable. Esto permite la introducción del cartucho en el drive sin peligro para ninguno de los dos. Sin embargo, al empezar a girar, la forma especial de la cabeza crea bajo ella una depresión que atrae el disco hasta distancias incluso inferiores a las que pueden conseguirse empleando discos rígidos fijos, lo que permite alcanzar densidades de grabación similares con una y otra tecnologías.



Unidad Diskit 2, de la firma estadounidense IDEAssociates, con dos unidades para cartuchos removibles de 10 Mbytes.

Este principio tiene altas ventajas adicionales, entre las que se encuentran la menor fragilidad del disco (normalmente está fabricado en plástico), la sencillez de fabricación y, lo que es más importante, una notable robustez frente a partículas que puedan dañar el sistema: cualquier elemento situado sobre la cabeza del disco producirá un alejamiento entre éste y la cabeza, lo que conlleva un error de lectura; no obstante, gracias a la flexibilidad del soporte, este alejamiento no va acompañado ni por el rayado de la superficie magnética (lo que origina la pérdida irremediable de los datos), ni por el deterioro de la cabeza.

La propia fuerza centrífuga del disco en movimiento eliminará la partícula antes de que el mismo punto vuelva a pasar por debajo de la cabeza, por lo que al segundo intento de lectura se obtendrá el dato correcto. De esta forma se consigue un sistema enormemente robusto frente a fallos y a la vez sencillo de fabricar y mantener.

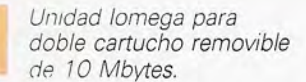
Una de las conocidas leyes de Murphy, «Toda solución crea un nuevo problema», tiene plena aplicación aquí: en efecto, la mínima distancia existente entre la cabeza de lectura y el disco puede llevar al deterioro de éste si la primera permanece demasiado tiempo sobre la misma pista, como sucede cuando no se está accediendo a la información grabada.

Para evitar este pernicioso efecto, los ingenieros que crearon el cartucho Bernoulli recurrieron a la adición de un motor paso a paso que mueve la cabeza cada cierto tiempo mientras que el disco esté en posición de reposo. Obviamente esto supone modificar en consecuencia los algoritmos de posicionamiento de la cabeza sobre la superficie del disco, de modo que el controlador pueda conocer en todo momento qué pista tiene realmente debajo; pista que, normalmente, es distinta a la última en la que leyó. El retardo producido por el incremento de complejidad de estos algoritmos es totalmente inapreciable a la hora de evaluar el disco en su conjunto.

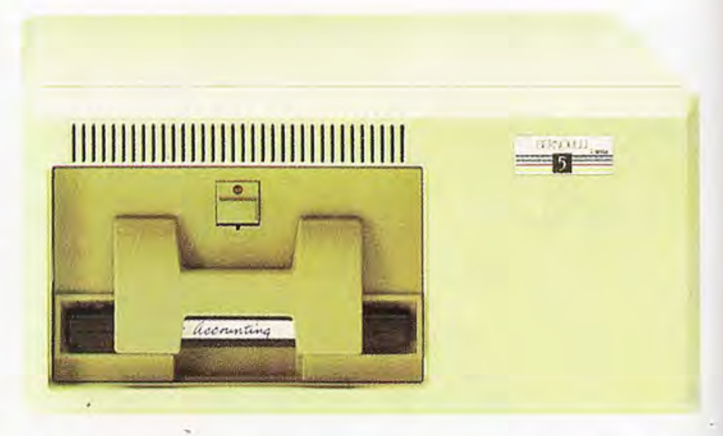
A la hora de elegir...

Como ya se ha comentado, los cartuchos «rígidos» (no olvidemos que en oca-





Unidad Iomega para doble cartucho removible de 10 Mbytes.



Sistema de almacenamiento removible para cartuchos de 5 Mbytes desarrollado por la firma Iomega para el ordenador Apple Macintosh.

siones no son tales) extraíbles presentan un gran número de ventajas, tanto respecto a los disquetes (gran capacidad de almacenamiento: hasta veinte megabytes, frente a 1,2 M de un floppy de alta densidad; elevada tasa de intercambio de información, similar a la del disco rígido del IBM XT, y al menor de la AT; etc.) como a los discos rígidos convencionales (robustez y, sobre todo, portabilidad: un cartucho de este tipo puede mandarse incluso por correo sin que la información almacenada sufra ningún daño).

La principal desventaja respecto de los sistemas anteriores es su precio, bastante más elevado, tanto en lo que se refiere al sistema en sí como en lo relativo a los cartuchos, aunque este punto sea más discutible: según el tipo de cartucho, el precio por kilobyte puede variar entre 1,25 (360 K) y 0,63 (1,2 M) pts./Kbyte.

Una vez tomada la decisión de adquirir un disco rígido extraíble, y antes de llevarla a la práctica, hay que considerar los puntos que se detallan en los próximos párrafos.

• *Características técnicas*

Tiempos medios de acceso, entre fallos y de reparación. Suelen ser similares de una unidades a otras, por lo que en ningún caso, salvo que sea primordial, debe basarse la elección únicamente en este aspecto.

• *Características de la unidad*

Las unidades de discos extraíbles pueden presentarse para el montaje interno o externo, solas o en combinación con otro disco extraíble, rígido, o con una unidad de cinta. En general, una opción combinada es más barata que cada uno de los componentes por separado, por lo que merece la pena estudiar las necesidades de almacenamiento futuras: ¿Será necesaria una unidad de alta velocidad (disco rígido)? ¿Es conveniente una unidad de cinta para obtener copias de seguridad del disco ya presente en el sistema? ¿Puede ser interesante una configuración con dos discos extraíbles (especialmente útil si el sistema va a ser compartido por dos PCs a través de una red local)?

Si se reconoce la necesidad de ampliación, pero no se desea adoptarla por el momento, puede uno encaminar sus pasos hacia las unidades ampliables, o en kit (ver recuadro).

Otro aspecto importante, aunque no determinante, es el tamaño del equipo, íntimamente relacionado con el tipo de cartucho que emplee.

• *Tipo y precio del cartucho*

Tal vez sea este el primer punto que haya que considerar a la hora de decidirse por un equipo y otro.

Los cartuchos de tamaño Din A-4 (similar a una página de esta revista) pueden almacenar hasta Mbytes de información, además de tener un precio más reducido. Su principal defecto es su tamaño, que obliga a añadir a la configuración del ordenador un mueble similar en todos los aspectos de la unidad central del PC.

La otra cara de la moneda son los cartuchos de cuatro pulgadas y 10 Mbytes. Su reducido tamaño permite incorporar la unidad que los contiene debajo de la pantalla; la principal desventaja respecto a los anteriores es el precio, bastante más elevado.

• *La forma de conexión*

En general cada equipo de disco extraíble se entrega con un controlador que se enchufa en una ranura de expansión. No obstante, si se dispone ya de controlador en el equipo, o de un interface SCSI, puede ser interesante buscar una unidad que lo utilice, con lo que se logra una sustancial reducción del precio total.

Los discos extraíbles se comportan en todo momento como un disco rígido más, aunque no se les pueden aplicar algunos comandos específicos del sistema operativo MS-DOS/PC-DOS. Para solventar esta dificultad, los fabricantes complementan sus equipos con uno o varios programas de utilidad que realicen dichas funciones. Aparte de ello suelen entregarse una serie de programas de back-up mucho más potentes que los estándar del sistema operativo.

Disco-Placa

Discos rígidos en tarjeta



Para el que sigue de cerca la evolución de la electrónica no resulta extraña la aparición cada cierto tiempo de componentes de menor tamaño, más baratos, y con mejores prestaciones que los existentes hasta ese momento.

En el campo de la mecánica el proceso es mucho más lento, hasta el punto de que el tamaño de los equipos informáticos presentes hoy en el mercado viene limitado por las características de los sistemas «no electrónicos». Por esta razón, no deja de resultar sorprendente el reciente nacimiento de unidades de disco rígido de 20 ó 30 Mbytes de capacidad, cuyo volumen físico es tan reducido que las permite alojarse sobre una simple tarjeta de expansión para ordenador personal.

Estas unidades, que obedecen habitualmente a la denominación de Disco-Placa, han nacido en el entorno de los ordenadores personales IBM PC, XT, AT y compatibles, máquinas que dominan plenamente el mercado de la microinformática personal y profesional.

La naturaleza y características de estas modernas unidades de almacenamiento van a ser estudiadas en base a un modelo concreto de unidad de disco rígido en tarjeta: la Drivecard de la firma Mountain, la cual se ofrece en versiones de 20 ó 30 Mbytes de capacidad.

La totalidad de los modelos actualmente en el mercado comparten la naturaleza tecnológica e incluso las especificaciones esenciales del modelo adoptado como elemento de estudio.

El Disco-Placa Mountain

Para obtener una idea de las elevadas prestaciones de estas modernas unidades para los ordenadores IBM PC y compatibles, basta considerar que un disco-placa de 30 Mbytes es capaz de almacenar la información equivalente a unos 30 libros de 200 páginas cada uno. Y ello en una superficie circular de 9 cm de diámetro (tres pulgadas y media), montada sobre una placa de circuito impreso que incluye el controlador y sus circuitos asociados. El espacio ocupado es, por tanto, mínimo: el dedicado a un conector de expansión, o a dos en ciertos casos.

El proceso de instalación sorprende por su simplicidad: retirar la carcasa, elegir el conector adecuado, colocar la placa y cerrar la unidad no exige, en el peor de los casos, más de media hora. Tras ello se ejecuta el programa de instalación encargado de formatear y transferir al disco el sistema operativo... Y la unidad queda dispuesta para su uso. Normalmente puede omitirse esta última operación, ya que el disco viene preformateado con el sistema operativo PC-DOS.

Todo el proceso de montaje viene documentado en un manual sumamente claro, con abundantes figuras y secciones diferentes para usuarios experimentados y para aquellos que cogen por pri-



Unidad de disco rígido en tarjeta Drivecard de la firma estadounidense Mountain. La capacidad del modelo de la fotografía se eleva a 20 Mbytes.



La tarjeta disco rígido de Mountain se entrega con un disco flexible de utilidades y los correspondientes manuales.

```
          MDISK - (c) Mountain Computer, Inc.  Version 6.0

           Partition                         Cylinder
   Number    Status      Type      Start     End     Size

     1         A        PC-DOS       0       613     614


 [1]  Create and Format DOS Partition
 [2]  Change Active Partition
 [3]  Delete DOS Partition
 [4]  Format DOS Partition
 [5]  Select Next Fixed Disk
 [6]  Low Level Format

 [0]  -- Return to DOS --

 Enter choice: [0]

Press [Esc] or 0 to return to DOS
              Drive: 0    Cylinders:  614    Heads:  4
```

Si se desea introducir en el disco más de un sistema operativo o crear más de una partición, es preciso recurrir a MDISK. Esta utilidad tiene, entre otros cometidos, marcar la partición desde la que debe arrancar el ordenador.

```
MS-DOS Multi-Volume Set-up & Formatting Utility
(c) Mountain Computer, Inc.      Version 6.0

    Current Fixed Disk Drive: 0

                          Partition   Cylinder
    Partition   Status      Type      Start   End    Size
        1         A        MS-DOS       0     613    614


Choose one of the following:

    1  Create a Multi-Vol Partition
    2  Delete a Multi-Vol Partition
    3  Select next fixed disk
    4  Format (Reconfigure) Volume

Enter choice: [1]

Press Esc to return to DOS                       drive:0 heads:4 cyls:614
```

Menú principal del MVSETUP, programa que permite crear en una partición hasta diez volúmenes independientes.

mera vez el destornillador «contra» el PC. Una sola pega: aún no está disponible la versión en castellano del manual, convenientemente traducido y adaptado.

Algunas características

El hecho de que la unidad venga preformateada con PC-DOS (versión 3.10) indica únicamente que éste es el sistema operativo más difundido entre los usuarios de ordenadores personales. El disco puede dividirse en hasta cuatro particiones, funcionando cada una de las cuales con un sistema operativo distinto. Es posible trabajar sin ninguna modificación bajo XENIX o PC/IX. Una de las utilidades que se suministran permite variar rápidamente la partición activa del disco rígido (aquélla desde la que arrancará el ordenador si se enciende sin introducir un disquete en la boca A:).

Una simple suma indica que aún queda libre una partición: la dedicada a la creación de volúmenes, o espacios lógicos direccionados como unidades independientes. De esta forma es posible configurar sistemas con dos unidades de disquete (A: y B:), dos discos rígidos (dos DiscoPlacas, C: y D:), y hasta veinte «disquetes rígidos» virtuales (10 por placa), identificados con las letras E:, F:, G:, etc.

Una segunda característica destacable reside en la posibilidad de incorporar el equipo, dotado del DiscoPlaca, a algunas de las redes locales más extendidas: Novell, 3COM, IBM PC-NET y Orchid PCnet.

La unidad ocupa, en el peor de los casos, dos conectores de expansión, aunque en circunstancias normales tal exigencia se limita a un «slot»... O a ninguno si el DiscoPlaca sustituye a una tarjeta controladora del disco rígido preexistente.

Características técnicas

De funcionamiento
Capacidad: 20 ó 30 Mbytes.
Velocidad de transferencia: 5 Mb/seg.
Tiempos de acceso:
Medio: 85 mseg.
Máximo: 215 mseg.
Errores de lectura:
Hardware: 1 en 10^{12} bits.
Software: 1 en 10^{10} bits.

Hardware
Número de superficies: 4
Número de cilindros: 615 (disco de 20 Mb).
Dimensiones
Altura: 12,7 cm. (5 pulgadas).
Anchura: 35,0 cm. (13,8 pulgadas).
Profundidad: 4,3 cm. (1,7 pulgadas).
Alimentación:
+5 V: 0,9 A.
+12 V: 0,8 A.
Cada unidad consume 14 W. Si se montan dos, la fuente de alimentación del PC debe suministrar al menos 130 W.
Resistencia a golpes:
En funcionamiento: 5,0 g
Desconectado: 60,0 g (con las cabezas en posición de transporte).
Fiabilidad:
Tiempo medio entre fallos: 20.000 horas.
Tiempo medio de reparación: 30 minutos (una vez en el servicio técnico).
Vida útil: 5 años.

El proceso de instalación

Como ya se ha mencionado, en la mayoría de los casos el proceso de instalación se reduce a retirar la carcasa del equipo, seleccionar el conector adecuado y conectar en él la placa. Nos detendremos brevemente en el proceso de selección del conector, ya que es el único que puede plantear alguna dificultad.

La información proporcionada por Mountain indica que el DiscoPlaca necesita *un conector y medio.* Esto se debe a que el ancho de la placa en la zona ocupada por el disco, pese a ser extremadamente reducido, supera el espacio asignado en un PC a una sola tarjeta. Puesto que el grosor de la otra «cara» coincide con la altura de los circuitos integrados, puede colocarse en el conector de la derecha una tarjeta cuya longitud sea inferior a la habitual (el con-

trolador de impresora paralelo de IBM, por ejemplo). Si su sistema no utiliza placas «cortas», ese conector quedará fuera de servicio.

Una segunda posibilidad de instalación supone emplear el conector número uno (el más exterior) del PC. Este suele tener a su disposición, al menos en los equipos IBM, un espacio algo mayor, en el que puede montarse el DiscoPlaca. Si bien, en tal caso el proceso se complica (aunque no demasiado): es necesario trasladar el altavoz a una zona más cercana a las unidades de disco flexible, amén de encontrar un nuevo «slot» para la placa que normalmente ocupa el conector que deseamos utilizar. A cambio, sólo se verá ocupado *un* conector.

Si el ordenador personal es un IBM AT, es preciso adquirir junto con la unidad de disco rígido un «Kit especial de montaje AT». Con él se suministran las instrucciones de instalación aplicables a este tipo de equipos.

Una vez montado, el disco debe funcionar apenas se seleccione. Si no es así (es posible que en el traslado se haya borrado alguna zona del mismo), hay que ejecutar el programa de instalación, INSTALL, y arrancar de nuevo el sistema. El programa en cuestión reformatea el disco rígido y transfiere a éste el sistema operativo.

El Disco-Placa como segunda unidad

En el caso de que el usuario disponga ya de una unidad de disco rígido, el proceso de instalación se complica, no tanto por el montaje en sí como por la serie de decisiones de configuración que habrá de tomar.

La primera opción, y también la más sencilla, consiste en dejar la unidad preexistente como unidad 0 (aquélla con la que arranca el sistema), y utilizar el DiscoPlaca como unidad 1. Este caso no se distingue del comentado anteriormente para sistemas sin disco rígido.

Mejor, aunque más complicado, es eliminar el controlador de disco rígido estándar del equipo y conectar la unidad existente al controlador de la placa Mountain (esta opción sólo es viable en algunos ordenadores). De esta forma puede reducirse a *medio* o a *cero* el número de conectores adicionales ocupados; dependiendo, claro está, de la posición en la que se coloque el DiscoPlaca.

El disco maestro (o de arranque) se selecciona mediante puentes en el controlador Mountain. Al respecto, está disponible un kit de adaptación para el caso de que los cables del disco rígido no tengan la longitud suficiente.

Por el momento no pueden conectarse a la tarjeta discos externos, aunque en un futuro parece ser que se ofertará el kit de ampliación necesario para este menester.

En todos los casos la configuración del sistema se define a base de puentes enchufables en el DiscoPlaca, por lo que no es necesario manipular en el interior del ordenador.

El disquete de utilidades

El comprador de un DiscoPlaca encontrará, junto con el material ya reseñado (el disco rígido y su manual de instalación), un disquete y un segundo manual.

El disco flexible contiene diversos programas de instalación y configuración que permiten obtener del disco rígido el máximo rendimiento. El correspondiente manual es la llave indispensable para acceder sin riesgo a dichos programas (tenga en cuenta que algunos de ellos pueden borrar por completo el contenido de TODOS los discos rígidos del sistema).

El disquete de utilidades contiene los ficheros esenciales que se describen a continuación.

INSTALL debe ejecutarse si no es posible leer el disco rígido una vez acabado el proceso de montaje. Su misión es comprobar el formato y, opcionalmente, transferir al DiscoPlaca una versión distinta del PC-DOS (MS-DOS). Mientras trabaja presenta en pantalla algunos mensajes relativos a los controles que lleva a cabo. Se ha diseñado de forma que exija del usuario la mínima información posible: sólo necesita saber el número de disquetes y la marca del sistema.

En caso de que el proceso de instalación no pueda realizarse, muestra el



Las utilidades que acompañan al disco-placa permiten la perfecta configuración y puesta a punto del disco-placa.

```
          MDISK - (c) Mountain Computer, Inc.  Version 6.0
 Create SPARETRK.DAT  Utility
Enter Serial Number:  "DC 2047812"
 Input parking cylinder number:  0
Enter Drives Defect Map  (Ctrl-W to Write, TAB to back-up and correct.)
Cylinder Head
  1       1
  32      0
  123     0
 [0  ]

 Press [Esc] to return to Main Menu
             Drive: 0   Cylinders:  611   Heads:  2   Make Trackmap (/M)
```

Proceso de creación del fichero SPARETRK.DAT. En condiciones normales, este fichero es creado por el fabricante y reside en el disco flexible de utilidades.

oportuno mensaje e indica la forma de solventar el problema. Es, por tanto, la solución ideal para aquellos que desean tener el disco funcionando cuanto antes, enteramente dedicado al sistema operativo MS-DOS (PC-DOS).

Durante su ejecución INSTALL hace uso de otros programas; entre ellos: YESNO y MOREINST.

Si desea emplear otro sistema operativo, o almacenar varios S.O. en el mismo disco, en lugar de INSTALL debe recurrir a MDISK. De utilización algo más compleja, ya que es necesario saber qué se está haciendo, el menú principal de MDISK ofrece la posibilidad de crear, borrar o formatear una partición DOS en cualquiera de los discos del sistema, realizar un formateado de bajo nivel o cambiar la partición activa (esto es, la zona ocupada por el sistema operativo con el que arrancará el ordenador). Ofrece además algunas opciones de formateado especiales, como un proceso de alta velocidad en el que no se comprueba la superficie del disco (los sectores defectuosos se leen de un fichero denominado SPARETRK.DAT), o la posibilidad de ignorar cualquier tipo de error del disco. Ni que decir tiene que estas opciones deben emplearse con infinita precaución, y sólo en casos especiales.

MVSETUP distribuye una partición del disco en volúmenes, todos iguales, o cada uno con determinadas características específicas (tamaño del cluster, número de FATs). Es importante resaltar que una vez creada la estructura multivolumen, ésta no puede modificarse sin reformatear la partición... lo que supone la pérdida de todos los datos. Es necesario pues estudiar muy bien qué se necesita antes de acudir a MVSETUP.

MULTIVOL.SYS es el controlador de volúmenes. Debe activarse en el caso de que exista una partición multivolumen. Para ello basta incluir la línea *Device=MultiVol.sys* en el fichero de configuración Config.Sys.

SHIPDISK se emplea para situar las cabezas lectoras sobre una zona de seguridad (la última pista, o algún sector defectuoso); de esta forma se evita que la superficie del disco pueda resultar dañada si éste sufre algún golpe. Este programa debe ser el último que se ejecute antes de apagar el equipo, muy especialmente si se piensa proceder a su traslado.

La misión de PATCH_AT es modificar el sistema operativo PC-DOS para permitir el correcto funcionamiento del DiscoPlaca en un ordenador IBM AT. Es invocado directamente por INSTALL, por lo que no es necesario utilizarlo más que si se desea obtener una copia en disquete del sistema operativo. Por supuesto, esta modificación no afecta para nada al resto de las funciones o a la compatibilidad del equipo.

Por último, se encuentra en el disco de utilidades un fichero denominado SPARETRK.DAT, el cual contiene datos sobre las zonas defectuosas del disco (es perfectamente normal que un disco rígido tenga algunos Kbytes inutilizables).

En el caso de que no aparezca tal fichero debe comprobarse si se debe a que el disco está libre de errores o a una omisión. Para ello debe examinar una etiqueta al efecto pegada en alguna zona de la carcasa del disco. Es importante comprobar también que el número de serie del disquete corresponde con el del DiscoPlaca; de lo contrario se marcarán como defectuosas zonas que no lo son y dejarán de señalarse áreas peligrosas para el almacenamiento de datos.

Glosario

CILINDRO: Conjunto de pistas (una por cara) con igual radio, de un disco o grupo de ellos.

CLUSTER: Cantidad de datos que el sistema operativo transfiere al/del disco en cada operación de lectura/escritura. Normalmente son uno o dos sectores.

FAT (File Allocation Table, o Tabla de Localización de Ficheros): Tabla mantenida por el sistema operativo en el disco. En ella se indica qué clusters están libres y cuáles pertenecen a algún fichero. Por razones de seguridad existen al menos dos copias. Su tamaño es inversamente proporcional al de un cluster: cuanto mayor es éste, menor es la FAT.

FORMATEADO DE BAJO NIVEL: Proceso de exploración y preparación del disco. Durante él se marcan las zonas defectuosas, para evitar su uso, y se divide la superficie del disco en pistas y sectores, de forma que el sistema operativo pueda acceder a él.

PARTICION: Zona del disco destinada a contener ficheros de un sistema operativo determinado. Debe formatearse con dicho sistema operativo.

PISTA: Cada uno de los círculos concéntricos en que se divide el disco. Es un concepto similar al de «surco» en los discos de audio.

SECTORES: Porciones triangulares en que se divide una pista. Su tamaño es variable, aunque suele oscilar alrededor de 512 bytes.

VOLUMEN: Zona de una partición que se interpreta como un disco independiente. Cada volumen tiene un identificador distinto: E, F, G...

Por tanto:

— Físicamente, un disco está configurado como un conjunto de pistas concéntricas subdivididas en sectores.

— Lógicamente, el espacio disponible de un disco puede dividirse en particiones (una por sistema operativo) y/o en volúmenes (cada uno de ellos equivalente a un disco de menor capacidad).

Discos ópticos

Hasta 1 Gigabyte de información en línea



El problema del almacenamiento masivo de datos ha acompañado inseparablemente a cualquier desarrollo informático. Desde los famosos «servos» de los primeros monstruos de IBM —allá por los años 50 y 60— dedicados a dar soporte a las cintas magnéticas que todavía se ven en fotos de la época, hasta la aparición del disco de tecnología Winchester, la búsqueda de un medio de almacenamiento barato, rápido y seguro está jalonada por un buen número de intentos que han pasado a la historia con mayor o menor éxito.

En el presente capítulo se describen los avatares de los principales protagonistas de esta historia. Periplo que permitirá engarzar con la última punta de lanza en este terreno: el disco óptico, también llamado «disco compacto» o «CD-ROM»; denominaciones éstas con ciertos componentes históricos que desvían su significado hacia otros terrenos y otros tiempos.



Unidad de disco óptico de sólo lectura (CD-ROM u OROM) de la firma Hitachi.

La importancias de los soportes magnéticos

Dejando aparte al silicio, es muy cierto que la informática estará siempre en deuda con el personaje que ideó la forma de registrar una señal eléctrica sobre un soporte magnético.

Aunque cronológicamente fueron los expertos de audio y vídeo quienes aprovecharon la idea en primera instancia, no es menos cierto que una vez que los informáticos se dieron cuenta del invento lo explotaron hasta la saciedad.

Así nacieron las cintas magnéticas, verdaderos colosos aún hoy en día en lo que a coste por bit almacenado se refiere. Cintas que han sufrido un importante progreso en su capacidad, desde los primeros 555 bpi (bytes por pulgada) hasta los más de 6.000 actuales.

El evidente problema de las cintas magnéticas reside en el hecho de que la información ha de ser escrita y recuperada de forma secuencial. Esto es: para acceder a un segmento determinado de información, la cabeza de lectura/escritura ha de pasar inexorablemente sobre todos los anteriores con el fin de localizarlo.

Frente a las bajas prestaciones de este *modus operandi,* está el denominado *acceso directo:* mecanismo por el que ya no es necesario recorrer toda la información que precede a la buscada en un determinado momento. Un disco magnético dividido en pistas y sectores es la forma de implementar este tipo de acceso.

Y aparecieron los discos flexibles, con una variedad de capacidades y formatos que gracias al MS-DOS cesaron de prodigarse. De ahí al disco rígido, fue suficiente con mejorar los mecanismos de posicionamiento de la cabeza y poner más esmero en la construcción del soporte magnético. El resultado son los modernos discos rígidos cuya velocidad de acceso y capacidad echan por tierra los números habituales en el terreno de los discos flexibles.

A modo de síntesis sobre la evolución del almacenamiento sobre soportes magnéticos, hay que citar el sorprendente dato de que la densidad de información registrable por unidad de superficie magnética se ha venido duplicando cada dos años y medio, aproximadamente, durante los últimos 30 años. Logro todavía no igualado por las memorias de semiconductores (RAM).

En el caso de los discos rígidos, el parámetro más característico que marca la evolución acontecida es el espaciamiento entre la cabeza de lectura/escritura y el medio magnético. Esta medida ha pasado de 25 micras a tan sólo 0,3 micras. En la actualidad se experimenta incluso con unidades que otorgan un valor de 0,1 micras a este parámetro.

Discos ópticos. El estado del arte

El disco óptico ha pasado de ser un producto de audiófilos a convertirse en el sueño dorado del usuario de informática.

Esta trayectoria ha sido la causante de que existan al menos otras denominaciones para los discos ópticos. Tal es el caso de «Disco Compacto», traducción directa del vocablo anglosajón «Compact Disk» utilizado en el sector del audio, o «CD-ROM» acrónimo que refleja en una sola palabra el hecho de que se trata de un disco compacto y —antiguamente— de sólo lectura.

La denominación más apropiada es tal vez la de Disco Optico. A pesar de que también es perfectamente aplicable a los discos de audio basados en la misma tecnología, dicho nombre elimina los tintes sonoros de «Compact Disk» o la falsedad de suponer que se trata de discos de sólo lectura.

Gran parte de la confusión en lo que

Evolución del almacenamiento en discos ópticos

1978	1982	1984	1985	1987
				
Videodiscos	**Compact Disk**	**Discos WORM**	**Discos OROM**	**Discos WMRA**
Desplazados por los videocasetes, aunque con uso en ámbitos restringidos.	Cada vez con mayor aceptación en el terreno del audio gran público.	Admiten una sola escritura. Adecuados como soporte de programas.	Equivalentes a los audio Compact Disk. Utiles para bases de datos, enciclopedias...	En la línea de los soportes magnéticos, admiten operaciones de lectura y escritura.

a terminología se refiere está motivada por el hecho de que apenas existen diferencias tecnológicas entre un disco óptico de audio y otro encargado de recoger información binaria.

De hecho, existen en el mercado algunas unidades de demostración en las que se encuentran integrados ambos tipos de información.

La entrada masiva de los discos ópticos en el sector informático ha estado determinada por una mejora en los índices de error de estos dispositivos. El oído más agudo es capaz de soportar el pequeño «click» que parte de las pantallas acústicas de su equipo de alta fidelidad. Pero no ocurre lo mismo cuando el «oyente» es el ordenador. En efecto, la misma perturbación resulta catastrófica cuando se origina en un controlador de disco asociado a un ordenador.

Sólo tras varios años de progreso tecnológico en el terreno de los dispositivos de audio fue posible ofrecer al mercado informático un producto, basado en los mismos principios de funcionamiento, que ofreciera una gran precisión; la imprescindible para que pudiera serle confiada la custodia de cientos de megabits de información binaria.

En la actualidad existen tres tipos de discos ópticos para conexión a equipos informáticos. A saber:

- *Los denominados* OROM *(Optical Read Only Memories)*

Como su nombre indica, sólo se puede leer su contenido, y nunca variarlo por medio de una operación de escritura.

- *Discos ópticos de tipo* WMRA: *Write Many (times), Read Always*

Es lo más semejante al soporte magnético tradicional, en el sentido de que es posible recuperar información y escribir en el disco tantas veces como sea necesario.

En la actualidad este tipo de dispositivos, aparte de su elevadísimo precio y de que se encuentran en la mayoría de las ocasiones en plena fase experimental, tienen unos tiempos de lectura y escritura muy superiores a los del peor disco rígido. Obices que hacen que apenas tengan importancia hoy en día... Aunque la situación puede cambiar a largo plazo.

- *Discos ópticos de tipo* WORM: *Write Once, Read Many (times)*

Hoy por hoy son los que están en la cresta de la ola. Se caracterizan por el hecho de que la superficie del disco que ya ha sido grabada por la cabeza es inalterable, en el sentido de que no se puede borrar o modificar la información almacenada.

Así pues, a través del uso llegará un momento en el que el disco estará físicamente lleno, sin posibilidad de dar espacio a un solo byte más. Lo que parece un inconveniente en un primer momento, se olvida rápidamente al pensar que es posible almacenar hasta 1 Gigaocteto (1.000 Mbytes) en algunos modelos.

Si bien tanto la tecnología OROM como la WORM están igualmente avanzadas, ofreciendo productos de impeca-

ble funcionamiento, es la segunda de ellas la que presenta un mayor atractivo para el usurio de microinformática. Pensemos en la cantidad de programas —información de sólo lectura, por tanto— que ocupan una buena parte del espacio disponible en un disco rígido.

La forma habitual de trabajar con este tipo de dispositivos es utilizar el disco duro como «disco de trabajo», reservando el óptico como soporte de las aplicaciones y programas. Con ello se aprovecha al máximo la característica de lectura/escritura del disco rígido, a la vez que se explota con eficacia la inmensa capacidad del disco óptico.

Principios de funcionamiento

Las unidades de disco óptico son semejantes en cuanto a tamaño a las de discos rígidos. Al igual que en éstas, un pequeño indicador luminoso advierte de la actividad que se está llevando a cabo.

A diferencia con los discos rígidos convencionales, un disco óptico puede ser extraído del driver y sustituido por otro, de forma análoga a como se opera con los discos flexibles.

Por el momento, todas las unidades de disco WORM de las que tenemos noticia son de una sola cara. Luego para aprovecharlos en su totalidad es necesario extraerlos y darles la vuelta manualmente.

En lo que a constitución física se refiere, un disco óptico está formado por tres capas superpuestas de distinto material y con diversas funciones. En primer lugar existe una gruesa capa de material plástico que da soporte a las otras dos. La segunda capa es de una película reflectante formada a partir de ciertas aleaciones metálicas cuya misión es dejar constancia de los datos. Por último, un tercer estado de material transparente cubre la capa anterior con objeto de evitar daños físicos sobre ella.

Dentro del driver el disco gira a una velocidad elevada, y la información se registra en una sóla espiral que recorre la superficie del mismo.

El principio de operación en modo escritura se fundamenta en un láser semiconductor de baja potencia, el cual incide sobre la superficie del disco vaporizando la capa metálica en los puntos de contacto con el haz luminoso.

La lectura de la información así grabada se efectúa con ayuda de otro haz láser de menor potencia y de un detector luminoso. La información grabada con anterioridad se recupera al hacer incidir de nuevo el haz láser sobre la superficie. Si en el proceso de grabación se evaporó la capa metálica, el rayo no se reflejará y el detector no recibirá señal alguna. Si no se producjo tal evaporación, el rayo incidente se reflejará sobre la citada superficie excitando el detector. De esta forma es posible, en primera aproximación, codificar los unos y ceros binarios como presencia o ausencia de pequeños agujeros sobre la superficie del disco. En la práctica, sin embargo, se suelen utilizar mecanismos más sofisticados.

En ningún momento existe contacto físico entre la cabeza de lectura/escritura y la superficie del disco. Para guiar a la cabeza a lo largo de la espiral del disco existen varios procedimientos. Todos ellos basados en la existencia de otro grupo de fotodetectores cuya misión es recoger la luz del láser reflejada en puntos próximos al que se está realizando la lectura, y en función de las variaciones de luz recibidas, operar continuos microajustes en la posición de la cabeza.

Normalmente se emplean tres haces de luz: uno para realizar la lectura/escritura y otros dos para mantener centrado el cabezal sobre la espiral. En todo caso, un ingenioso sistema de prismas evita la utilización de tres láser distintos.

En todo este proceso, en el que se ven envueltas magnitudes que circundan la micra, es inevitable que se produzca algún tipo de error; bien sea por defectos de fabricación en la superficie metálica, o bien por desviaciones temporales del haz luminoso, entre otras causas. Por tal razón se encomienda a la zona electrónica codificar la información de forma que el ordenador *vea* los datos que fueron gravados originalmente, aunque físicamente exista algún error.

Mediante la aplicación de técnicas detectoras/correctoras de errores es posible obtener tasas de error de un bit erróneo por cada 10^{15} bits leídos. Cabe recordar que en los discos ópticos de au-



En el terreno de los soportes masivos de información para microordenadores, el protagonismo corresponde hoy en día a los discos flexibles y rígidos.



El disco óptico ha pasado de ser un producto de audiófilos a convertirse en el sueño dorado del usuario de informática.

dio, donde no se emplean este tipo de técnicas, las mejores tasas de error son del orden de $1:10^8$. Y cuidado con este número tan inocente a primera vista. Significa, nada más y nada menos, que tropezar con un solo bit erróneo entre casi 350 millones de discos flexibles de 360 Kbytes.

La conexión con el ordenador

Una vez que se tiene un dispositivo capaz de almacenar enormes volúmenes de información, con un índice de error que ahuyenta cualquier acción nefasta de la probabilidad, sólo queda conectarlo al sistema ordenador y sacarle todo el provecho que parece augurar.

La tarea no es en absoluto sencilla. Se ha comentado ya la estructura espiral de la única pista del soporte óptico, en lugar de la disposición concéntrica habitual en los soportes magnéticos. Esto obliga a la utilización de un controlador especial que tome en consideración la nueva distribución de la información almacenada.

Otra característica diferenciadora es la propia localización de los directorios en los discos ópticos. En los discos magnéticos habituales existen una serie de pistas encargadas de mantener el directorio; por lo que puede darse la paradoja de que, quedando todavía espacio libre en el disco, resulte imposible grabar nuevos ficheros por el hecho de que no se puede crear una nueva entrada en el directorio.

La elevadísima capacidad de los discos ópticos hace pensar en la posibilidad de tener varios cientos de ficheros en un mismo disco, por lo que fijar una cota máxima a las entradas de directorio redundaría en un posible desperdicio de la capacidad de almacenamiento.

La ya mencionada estructura en espiral permite que el directorio crezca desde el exterior al interior del disco, por ejemplo; mientras que los ficheros pueden ir grabándose uno a continuación del otro, empezando por el extremo opuesto.

Con esta disposición de los datos no se impone ningún límite al tamaño del directorio. El disco se llenará simplemente cuando la ristra de ficheros choque contra la de entradas de directorio. De nuevo aparece una nota discordante respecto a los discos tradicionales, la cual ha de ser resuelta por el correspondiente controlador.

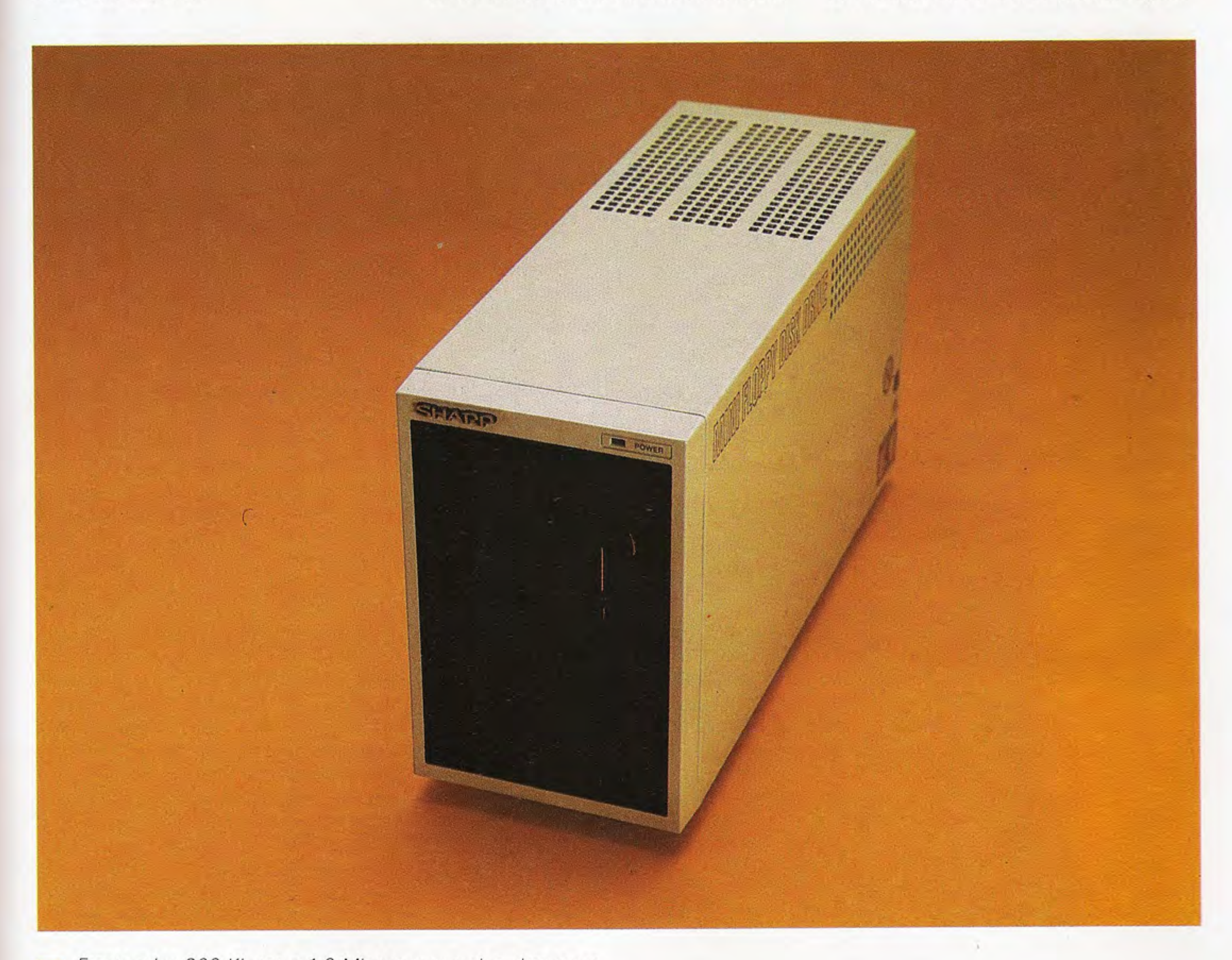
Limitaciones en el mundo de los PC

Quizá la barrera más importante para la difusión de los discos ópticos en el segmento de los ordenadores personales sea la impuesta por el sistema operativo imperante en este ámbito: el MS-DOS/PC-DOS de los ordenadores IBM PC y compatibles. Hoy en día éste es incapaz de manejar dispositivos periféricos con capacidades superiores a los 32 Mbytes.

Existen diversos sistemas que han resuelto este inconveniente, aunque, como siempre, el fantasma de la incompatibilidad envuelve su asentamiento definitivo en el mercado.

No ha sido hata muy recientemente cuando el peso específico de Microsoft se ha dejado sentir sobre el problema. La firma creada por Bill Gates anunció el lanzamiento de una ampliación, destinada a las versiones 3.10 o superiores del MS-DOS, que permitirá la utilización de discos ópticos según el estándar del denominado «High Sierra Group», recomendación adoptada por la mayoría de los fabricantes.

La ampliación puesta a punto por Microsoft no es ni mucho menos una nueva versión del conocido sistema opera-



Frente a los 360 Kbytes o 1,2 Mbytes que suelen almacenar habitualmente los disquetes magnéticos, un disco óptico es capaz de memorizar más de 500 Mbytes de información.

tivo, sino un complemento que se añade a las instalaciones ya realizadas. Desgraciadamente, sigue manteniéndose un problema de capacidad máxima, la cual queda limitada a 550 Mbytes; aunque bien es cierto que, hoy por hoy, la mayor parte de los discos ópticos no llegan a tal capacidad.

Hasta la irrupción de Microsoft en este terreno, y debido a las ya comentadas características de los discos ópticos que los desvían considerablemente de la forma de actuar de los soportes magnéticos, era necesario disponer de comandos especiales para operaciones tales como escribir en el soporte óptico o crear directorios. Con la mencionada ampliación del MS-DOS esta situación se diluye, apareciendo el disco óptico, tanto para el usuario como para el ordenador, como un periférico más.

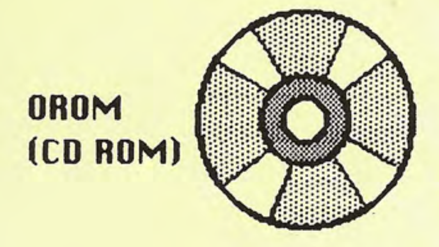
¿Qué hacer con 500 Mbytes en línea?

La ingente capacidad de este tipo de dispositivos hacen pensar en otras aplicaciones distintas de las de servir de apoyo a un disco rígido. Aplicaciones que, además, rentabilizarán la apreciable inversión que supone adquirir una unidad de esta índole.

Cabe pensar, por ejemplo, en que ya es posible disponer de toda la información contenida en las enciclopedias —gráficos incluidos— con sólo pulsar una tecla. La facilidad con la que es posible enviar por correo un disco óptico permitirá el intercambio de grandes masas de información entre equipos informáticos; alternativa que sin duda competirá en precio con las redes de telecomunicación.

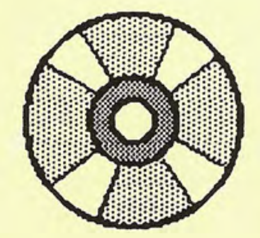
La posibilidad de integrar información audiovisual en el mismo soporte de datos abre nuevas puertas a la forma en la que interactúan el hombre y la máquina. Esto es lo que se empieza a conocer con el nombre de «CD-I», iniciales de «Compact Disk Interactive». Un intento, en definitiva, por convertir al disco óptico en el soporte de entretenimiento familiar, integrando señales de audio, vídeo, texto, gráficos e información procesable por ordenador.

Los discos ópticos de la Informática



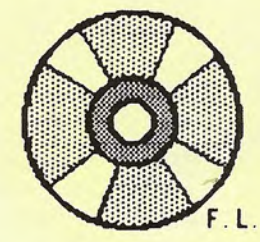
"Optical Read Only Memories"
Discos ópticos de sólo lectura

WORM



"Write Once, Read Many (times)"
Discos ópticos que admiten una sola escritura. Tras ella se comportan como soportes de sólo lectura.

WMRA



"Write Many (times), Read Always"
Discos ópticos de actuación semejante a la de los soportes magnéticos tradicionales. Admite operaciones de lectura y escritura.



Como botón de muestra de lo que permite uno de estos dispositivos, Microsoft distribuyó, con ocasión del lanzamiento de la referida extensión del MS-DOS, un disco óptico de 500 Mbytes con la denominada Enciclopedia Multimedia: base de datos explicativa de un gran número de conceptos asociados a las nuevas tecnologías, además de contener información de interés general. Las consultas a la enciclopedia se realizan a través de menús, siendo posible la búsqueda de información por medio de palabras clave.

En el disco óptico de demostración utilizado por Microsoft, no había más que solicitar información sobre Beethoven para que de inmediato apareciera el retrato del compositor sobre la pantalla, a la vez que empezaban a sonar los compases de la Novena Sinfonía en las pantallas acústicas del equipo de alta fidelidad asociado al ordenador.

Otras muchas firmas, estadounidenses en especial, se dedican ya a empaquetar el contenido de grandes bases de datos y enciclopedias en discos ópticos. Dentro de nuestras fronteras, la editorial Anaya en colaboración con otras seis editoriales de otros países, ha conseguido grabar un total de 15 diccionarios en ocho idiomas sobre un disco óptico de 500 Mbytes.

CD-ROMS versus almacenamiento magnético

¿Cuál es el futuro del disco óptico en el mundo de la informática? ¿Llegará el día en que los soportes magnéticos actuales sepan tan rancios como las memorias de ferrita de los primeros ordenadores?...

En primera instancia conviene aclarar que lo novedoso es la entrada de los discos ópticos en la informática personal. No hay que olvidar que estos dispositivos llevan bastantes años en uso por las grandes compañías de sistemas de bases de datos de elevada capacidad.

Esta tecnología está presente desde hace ya tiempo en un sistema que presta servicio como archivo de imágenes en el «NASA Marshall Space Flight Center» de Huntsville (Alabama).

En una referencia que nos atañe más directamente, cabe mencionar que la propia IBM España se va a decantar hacia el uso de soportes ópticos para informatizar el Archivo de Indias.

Hoy por hoy no cabe duda que la tecnología de discos ópticos está suficientemente avanzada como para entrar de lleno en el mundo de la informática.

Por el momento las ventas de discos ópticos para un entorno de informática personal no han alcanzado aún un volumen apreciable. Entre las causas que se apuntan están la falta de un estándar único —situación que probablemente mejore con el paso dado por Microsoft—, y el hecho de que los fabricantes de discos ópticos esperaban que las editoriales y las compañías que ofrecen bases de datos a distancia utilizaran la nueva tecnología como soporte de sus productos; cosa que no ha ocurrido ni en términos de volumen, ni en la dirección demanda por el mercado.

Sea como fuere, la corrección de estas tendencias no parece muy lejana.



El Gigadisc es una unidad de almacenamiento desarrollada por la firma Thomson-CSF, basada en la tecnología del láser de estado sólido, y precursora de los modernos discos ópticos.

Valga como dato que una firma estadounidense especializada en prospecciones de mercado, estima las ventas de discos ópticos para el año 1989 en más de medio millón de unidades.

Gigadisc de Thomson

La aplicación de la tecnología de los discos ópticos al almacenamiento masivo de datos tiene un hito histórico en el Gigadisc. Sistema desarrollado por la firma francesa Thomson-CSF que inauguró la comercialización de discos ópticos en el mercado de la microinformática.

Como complemento práctico del estudio de discos ópticos, se expondrán a continuación las características más relevantes de este sistema de almacenamiento masivo salpicado de notables peculiaridades.

Método de grabación y lectura

La superficie exterior del disco está cubierta por una capa de polímero y una fina película metálica.

La grabación se realiza de forma que el haz del rayo láser evapora la capa de polímero causando una alteración térmica de la película metálica y formando así burbujas en esa película.

La lectura se efectúa por la difracción que causan esas burbujas en el rayo láser.

Características generales

En base al método de grabación y lectura del disco, el Gigadisc tiene las siguientes características:

— Los discos son removibles de la unidad y están dentro de un casete para su fácil manejo, suministrándose preformateados en sectores y pistas.

— Debido al método de grabación cada sector del disco sólo puede ser grabado una vez, no siendo posible el borrado del mismo.

— La vida de un disco grabado es mayor de diez años, pudiendo obtener copias de los discos por medio de un proceso físico-químico.

— A causa de la utilización del rayo láser, se obtiene una muy alta densidad de grabación y, por tanto, una gran capacidad de almacenamiento de datos. El número total de pistas por cara de un disco de 12" es de 40.000.

La capacidad de almacenamiento de datos que se obtiene por cada cara es de 1 Gbyte=1.000 Mbytes.

Debido a estas características, el Gigadisc tiene una gran aplicación en almacenamiento de documentos y textos, archivos, cartografía, etc.

Unidad de lectura y grabación

La unidad de lectura y grabación de los discos se compone de los siguientes elementos.

— Una unidad óptica que incluye un módulo de rayo láser de estado sólido y un fotodetector.

— Una cabeza óptica para el posicionamiento fino tanto radical como vertical del rayo láser.

— Un motor lineal para el posicionamiento grueso de la cabeza óptica.

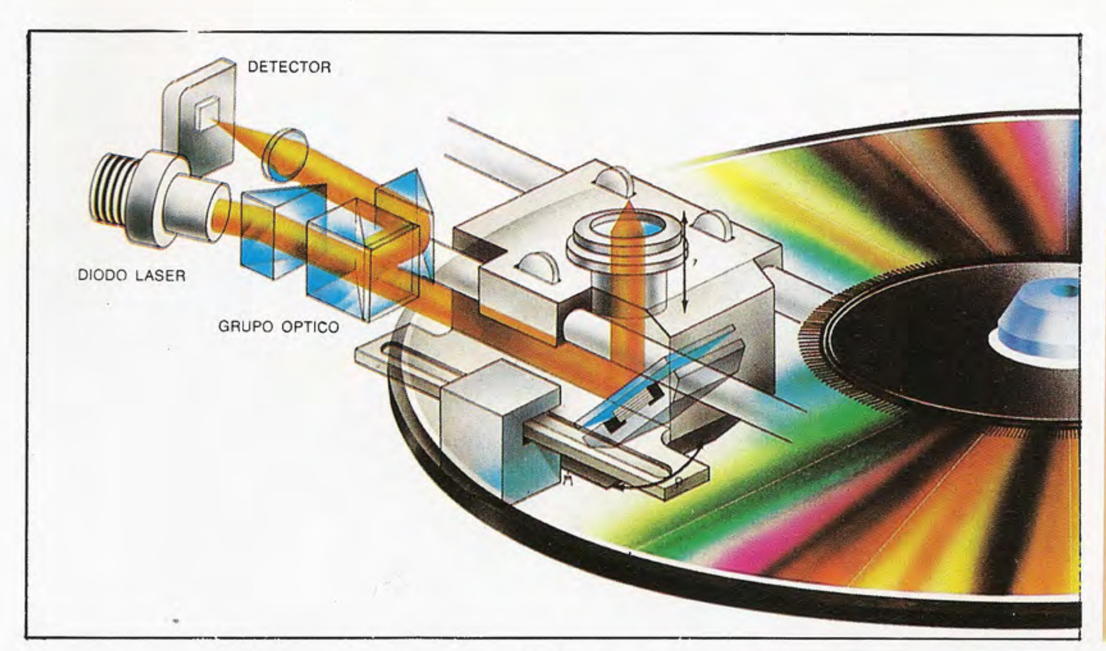
— Un motor de rotación que incluye el dispositivo de centrado del disco en su eje.

— Una unidad lógica que controla la salida de potencia del rayo láser, los servomecanismos y los accesos al disco.

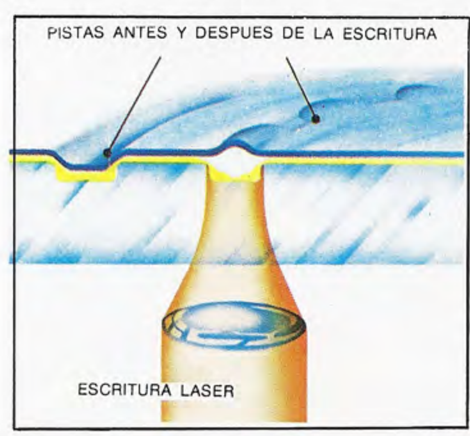
Dentro de la unidad puede también estar incluido un controlador de interface con el ordenador que efectúa la detección y corrección automática de errores. Cada controlador de este tipo es capaz de manejar hasta ocho unidades de disco.



El formato del disco es de 12" y se aloja normalmente en una carcasa de plástico que facilita su manejo. Su capacidad es de 1 Gigabyte por cara.



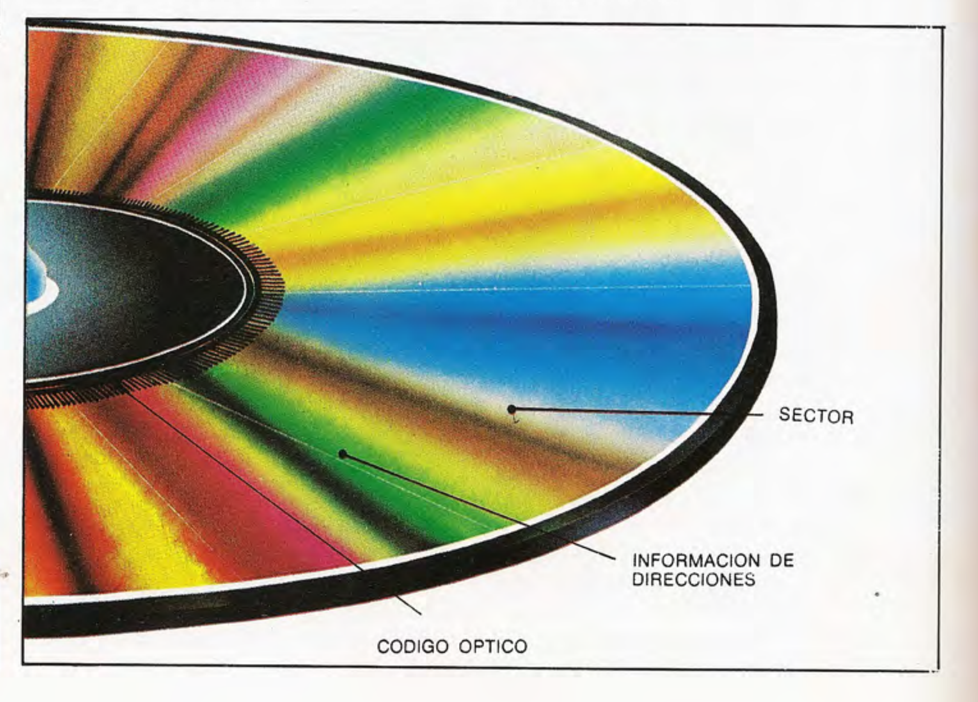
La unidad de lectura/escritura del Gigadisc tiene un diseño sencillo a la vez que altamente fiable, ya que no son necesarios reajustes para corregir cambios de las condiciones ambientales o por la sustitución de alguno de sus elementos. Básicamente la unidad se compone de una óptica, una cabeza lectora posicionable y un motor lineal de rotación.



En la superficie del Gigadisc se encuentra una fina capa de un polímero plástico, cubierto a su vez con una fina película metálica. La incidencia del haz láser sobre el polímetro provocará su evaporación, produciéndose unas burbujas características en la película metálica.

Características del Gigadisc

— Tamaño del disco: 12".
— Número de pistas por cara: 40.000.
— Número de sectores por pista: 25.
— Capacidad de almacenamiento:
Por sector: 1 Kbyte.
Por pista: 25 Kbytes.
Por banda (40 pistas): 1 Mbyte.
Por cara: 1 Gbyte.
Por disco: 2 Gbytes.
— Tiempo medio entre fallos MTBF: 10.000 horas.
— Tiempo medio de reparación MTTR: 30 minutos.
— Vida del disco:
Antes de la grabación: 5 años.
Después de la grabación: más de 10 años.
— Temperatura de funcionamiento: 10 a 43 °C.
— Humedad de funcionamiento: de 10 a 90 por ciento, en términos de humedad relativa.



En la figura pueden observarse los diversos sectores en los que viene preformateado cada disco. Cada sector se caracteriza por una determinada dirección lógica.

Unidades de cinta magnética

Almacenamiento masivo en cintas magnéticas

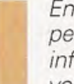


Las unidades de cinta son periféricos de almacenamiento que utilizan una cinta magnética como soporte físico de la información.

Dentro de esta categoría de periféricos cabe distinguir tres tipos básicos:

— Unidades de bobina.
— Casetes convencionales de audio.
— Cartuchos de cinta.





En la parte izquierda de la figura puede observarse una unidad de bobina. Es un periférico para el almacenamiento masivo de información en grandes sistemas informáticos, ya que ofrece una gran flexibilidad y fiabilidad para grandes volúmenes de datos.

Unidades de bobina

Se utilizan en los grandes sistemas ordenadores como periféricos capaces de almacenar considerables volúmenes de información.

No tienen gran interés en sistemas de menor potencia (minis o micros), ya que su flexibilidad queda ampliamente superada por las tradicionales unidades de disco flexible o rígido.

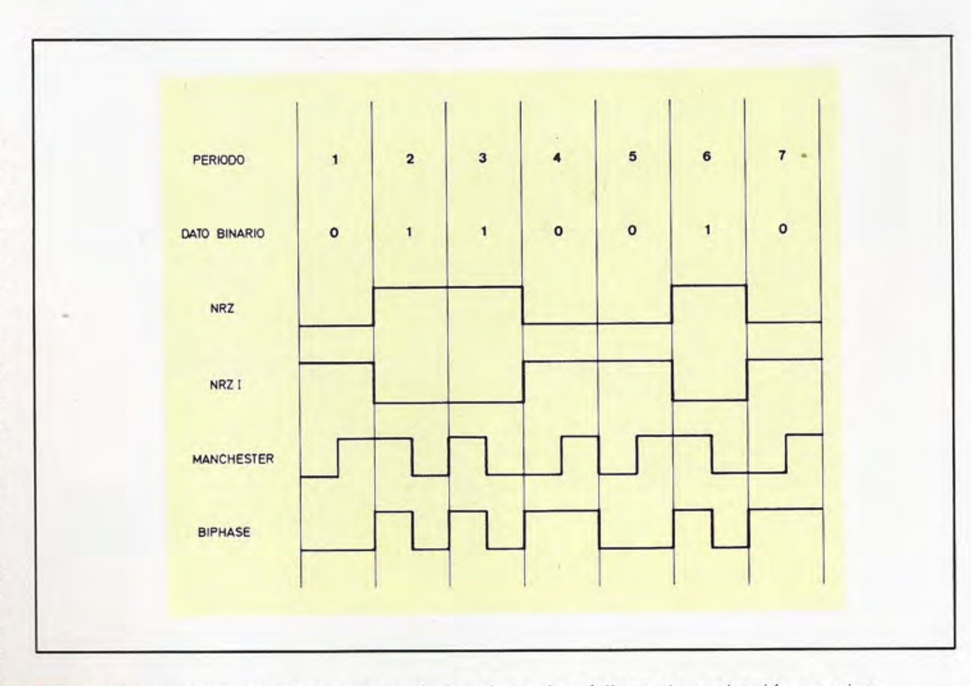
Casetes convencionales

La mayor parte de los ordenadores domésticos e incluso algunos microordenadores personales orientados a aplicaciones de gestión, disponen de un acceso de Entrada/Salida destinado a la conexión de un magnetófono a casetes de tipo convencional.

Estos equipos pueden grabar y recuperar programas de cintas en casete con absoluta facilidad. Las ventajas de este tipo de periféricos de almacenamiento radican en su economía, puesto que son equipos de consumo, y en la posibilidad de emplear cualquier tipo de casetes de audio de cierta calidad.

No obstante, tienen la desventaja de que el acceso a la información es muy lento y el riesgo de errores es muy alto; además, debido a que la grabación y la lectura de la cinta se realiza de forma secuencial, sólo permiten el almacenamiento de programas; no pueden utilizarse como soportes para el almacenamiento de datos a los que haya que acceder de forma aleatoria.

Algunos microordenadores domésticos incorporan la unidad para casetes de forma solidaria con el equipo. Estas unidades suelen estar diseñadas especialmente para trabajar con información digital. Se caracterizan por una mayor velocidad de acceso a la información, ventaja que deriva de la sincronización existente entre el microordenador y el dispositivo lector-reproductor.



La figura muestra un esquema de los tipos de códigos de grabación en cinta magnética existentes: NRZ, NRZI, Manchester y Biphase.



Uno de los sistemas de almacenamiento de datos más populares es la casete convencional de audio, la cual se adapta a las exigencias de los microordenadores domésticos. La mayor ventaja de estos sistemas es su bajo coste, lo que permite una mayor difusión de los programas en un soporte estándar.



Las unidades de bobina no tienen razón de ser en sistemas pequeños, donde se ven reemplazadas por los sistemas de discos, tanto rígidos como flexibles.

Estos aparatos tienen el inconveniente de que normalmente requieren cintas especiales para el almacenamiento de información digital.

Sea como fuere, su papel se circunscribe actualmente a la gama inferior de los ordenadores domésticos.

Cartuchos

Dentro de las unidades de cinta, los cartuchos constituyen la categoría más importante.

Su principal cometido es la obtención de copias de seguridad (back-up copy), sobre todo, de la información almacenada en unidades de disco rígido.

La proliferación de las unidades de disco rígido de tecnología Winchester en los modernos sistemas ordenadores, y la característica de estos discos de no ser removibles, han hecho que se implanten los métodos para la obtención de copias de seguridad.

Esta medida precautoria no sólo se pone en práctica en previsión de una posible avería que pueda conducir a la pérdida de información, sino que se aplica también en el sentido más amplio derivado de la posibilidad de archivar tal información.

El soporte físico empleado para el almacenamiento (cartucho; en inglés, cartridge) es similar a una casete, aunque de mayor tamaño.

Las unidades de lectura y escritura tienen los mismos tamaños normalizados que las unidades de disco flexible, existiendo también en altura estándar o media.

Las ventajas de estas unidades como medio para la obtención de copias de seguridad de discos rígidos se concretan en:

— Bajo coste.
— Gran capacidad de almacenamiento.

En el espacio ocupado por una unidad de disco flexible (de media altura) capaz de almacenar 1 Mbyte, se puede colocar una unidad de cinta que almacena de 20 a 100 Mbytes.

— Alta velocidad de transferencia.

Normalmente se admite hasta un tiempo de 30 minutos para la obtención de una copia de seguridad.

El tiempo típico que necesitan estas unidades para la grabación total de la cinta es de unos 10 minutos.

— Tamaño compacto.

Tipos de cartuchos de cinta magnética

Existen dos tipos de cartuchos de cinta:

1. De arranque y parada (start/stop)

La cinta va arrancando y parando según se le suministra la información. La

utilización de la cinta como medio de almacenamiento es del 35 por 100 al 68 por 100, debido a los tiempos de arranque y parada y a los espacios que hay que dejar para separar los diversos bloques de información.

2. De bobinado continuo (streaming)
La cinta recibe continuamente la información y la va almacenando. De esta forma se consigue una utilización de la cinta del 97 por 100.

Debido a que la aplicación fundamental de estos sistemas es la obtención de la copia de seguridad de un disco, la información se puede suministrar de forma continua y, por tanto, éste es el sistema más comúnmente empleado.

Características de las unidades de cinta magnética

Las más importantes son:

- Anchura de la cinta.
- Número de pistas.
- Capacidad de almacenamiento.
- Densidad de datos.
- Código de grabación.
- Velocidad de la cinta.
- Tiempos de arranque y parada.
- Velocidad de transferencia.
- Errores.
- Tipo de interface.
- Alimentación.

• *Anchura de la cinta*

Existen dos anchuras de cinta normalizadas: media pulgada (1/2") y cuarto de pulgada (1/4").

• *Número de pistas*

Cada cinta dispone de varias pistas de grabación. Las cintas de 1/4" tienen de 4 a 9 pistas, mientras que las de 1/2" tienen de 20 a 24 pistas.

• *Capacidad de almacenamiento*

Las cintas de 1/4" tienen una capacidad de almacenamiento de hasta 50 Mbytes, mientras que las de 1/2" tienen capacidades de 100 a 200 Mbytes.

Un cartucho estándar, de tamaño 4"×6" de cinta de 1/4" que contiene 137 metros de cinta puede almacenar 45 Mbytes, mientras que otro de 183 metros puede almacenar 60 Mbytes. Estas capacidades permiten que en una sola cinta se pueda almacenar toda la información de un disco rígido.

• *Densidad de datos*

Se expresa en bits por pulgada de cinta (b.p.i.). Un valor típico en estas unidades de bobinado continuo es 8.000 b.p.i.

• *Código de grabación*

Existen dos tipos de códigos:

1. No codificados en fase.
Por ejemplo, NZR (non return to zero) y NRZI (non return to zero inverted), que son los más empleados.

Tienen la desventaja de que no permiten malas alineaciones de la cinta; ésta debe seguir exactamente la geometría de las guías a su paso por la cabeza de lectura y grabación.

2. Codificados en fase (PE: phase encoded).
Los dos códigos más empleados son el Manchester y el Biphase.

• *Velocidad de la cinta*

Se expresa en pulgadas por segundo (i.p.s.). Las velocidades normalizadas son 30 i.p.s. y 90 i.p.s.

Se admiten variaciones de velocidad transitorias del 3 por 100 y de larga duración del 1 por 100.

• *Tiempos de arranque y parada*

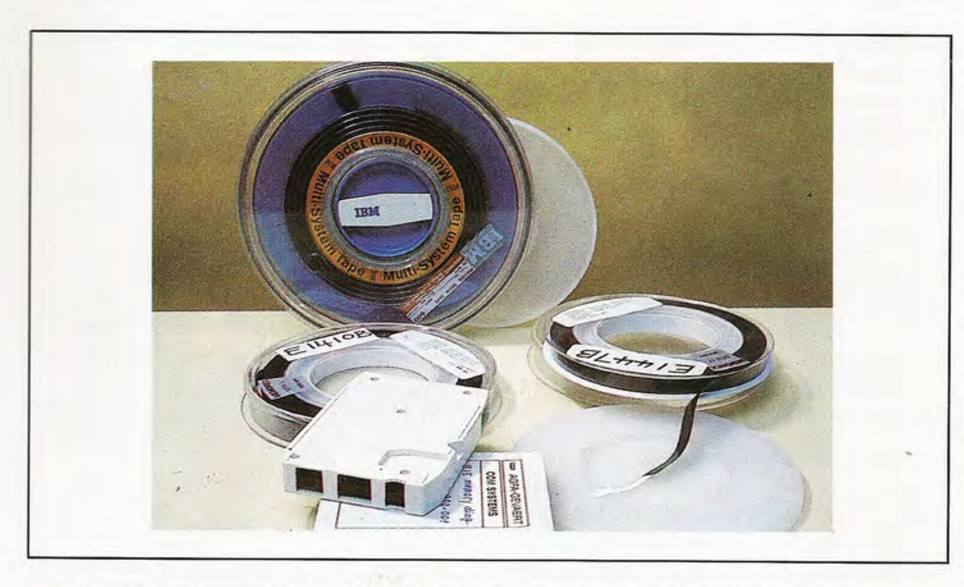
No son interesantes en las unidades de bobinado continuo.



En la ilustración puede observarse un ejemplo de cómo se conecta una unidad de casete convencional a un microordenador. Por regla general, los micros de bajo coste suelen incorporar una toma apropiada para conectar estos dispositivos de almacenamiento.



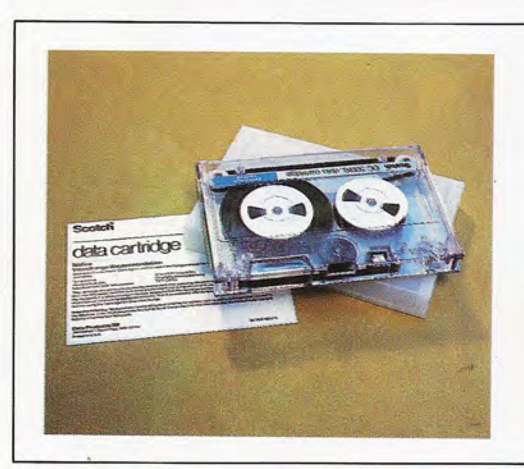
La fotografía muestra una unidad de cartucho de 20 Mbytes de capacidad. La cinta que emplea es de 5 1/4", según la normalización internacional ANSI. La unidad, de la firma Cipher, trabaja con una densidad de almacenamiento de 6.400 bits por pulgada (bpi).



Hasta el momento se han normalizado dos anchos de cinta: media pulgada y cuarto de pulgada. Las primeras suelen llevar de cuatro a nueve pistas, mientras que las segundas alcanzan la cifra de 20 a 24 pistas.



La fotografía muestra los dos tipos de casetes convencionales más comunes, diferenciados por su tamaño. Los mayores se emplean para la reproducción de sonido y datos; los más pequeños suelen estar orientados primordialmente al almacenamiento de información digital.



Las unidades de cartucho suelen emplearse para la obtención de copias de seguridad (back-up) de la información almacenada en discos rígidos.

Para una velocidad de la cinta de 30 i.p.s. el valor típico de este tiempo es 100 m/seg., y de 300m/seg. para una velocidad de 90 i.p.s.

- *Velocidad de transferencia*

Es el producto de multiplicar la velocidad de la cinta por la densidad de datos. Velocidades típicas son de 30 a 130 Kbits/seg.

Esta característica es muy importante en las unidades de bobinado continuo (streaming) para obtener la copia de seguridad de un disco Winchester, ya que debe estar ligada a la velocidad de transferencia de datos del disco.

De no estar en consonancia ambas velocidades, hay que disponer de una memoria buffer del tipo FIFO para la sincronización de las transferencias.

[Una memoria FIFO (First in First Out) es una memoria secuencial, en la cual el primer dato que se introduce es el primer dato que se extrae. Su principal aplicación es la de sincronizar la transferencia de datos entre dos sistemas que operen con distinta velocidad.]

- *Errores*

Se admite como máximo un error por cada 10^{10} bits.

- *Tipo de interface*

El tipo de interface más habitual en estas unidades es el nivel TTL, no obstante existen algunas unidades de cinta que incorporan interfaces normalizadas del tipo RS/232 o IEEE-488.

- *Alimentación*

Las tensiones de alimentación de estas unidades coinciden con las habituales para unidades de disco flexible: 12 Vcc y 5 Vcc.

El creciente uso de estos sistemas (en especial de las unidades de cartucho streaming de bobinado continuo) para la obtención de copias de seguridad de discos rígidos Winchester, han motivado el diseño de unidades de disco, como, por ejemplo, el sistema DSD-890 de Data Systems Desingn, de 31,2 Mbytes, que incluye la unidad de cinta de 1/4" en el mismo equipo.

Cintas magnéticas Digi-Data

En esta ocasión, el contrapunto práctico para examinar las características que suelen sintetizar las unidades estudiadas, lo aportarán las unidades de cinta magnética de la firma estadounidense Digi-Data.

Dicha compañía fabrica múltiples dispositivos de almacenamiento en soporte magnético de tipo secuencial. Algunos de los modelos más clásicos de unidades para cartuchos «streaming» y para cintas de arranque/parada, son las que ocuparán los siguientes apartados.

Serie 2000

La serie 2000 es una unidad de cinta magnética diseñada especialmente para obtener copias de back-up de alta velocidad en discos Winchester, trabajando en modo streaming; esto es, sin paradas ni arranques, aunque puede utilizarse también en modo start/stop.

La unidad utiliza un microprocesador 8085 que, por medio de una servorrealimentación, mantiene constante la tensión de la cinta y controla la velocidad de la misma.

El microprocesador incorporado dispone de una rutina de autochequeo que se ejecuta automáticamente al conectarse la unidad. Tiene además rutinas de diagnóstico seleccionables en el panel frontal de la unidad. Todas las calibraciones pueden efectuarse por medio de un simple voltímetro digital.

Las características principales de esta unidad son las siguientes:

- El trabajo puede ejecutarse en el modo de arranques y paradas (start/stop) con una densidad de grabación de 1.600 b.p.i. (bits por pulgada), a una velocidad de grabación de 25 i.p.s. (pulgadas por segundo), u opcionalmente a 12,5 i.p.s., o 31,25 i.p.s.
- El código de grabación empleado es el de codificación en fase (PE).
- El ancho de la cinta es de 1/2 pulgada. La unidad admite bobinas de hasta 10,5 pulgadas de diámetro. Esto supone una longitud total de la cinta de 2.400 pies.
- Utiliza una cabeza de lectura y grabación de 9 pistas.
- El interface es compatible TTL y trabaja en lógica negativa.

Todas las señales de entrada y salida se reproducen a puertas de colector abierto o con histéresis, para obtener mayor inmunidad al ruido.

- La detección del comienzo y final de la cinta (BOT y EOT) se realiza por medio de un emisor de rayos infrarrojos pulsantes, y de un receptor de infrarrojos que no es sensible a la luz ambiente.
- Posee unas guías mecánicas para el alojamiento y montaje horizontal en armarios, en cabinas estándar, de ancho 19''.

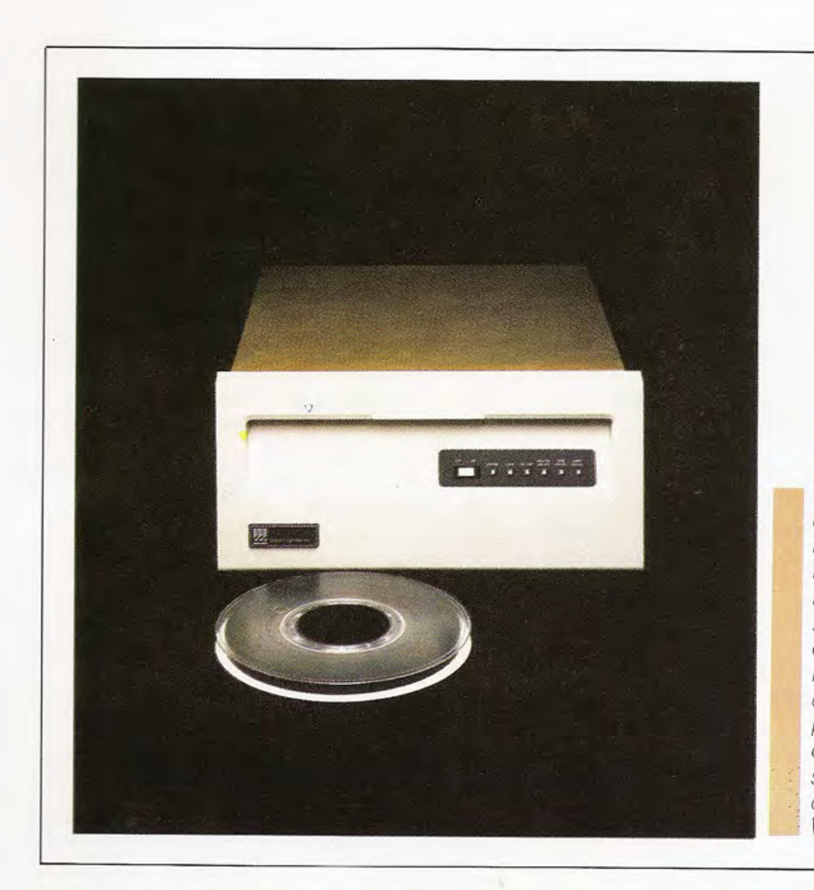
Unidades 6410/6420 y 8310/8320

Estas unidades utilizan cartuchos estándar, con un ancho de cinta de 1/4'', pudiendo trabajar en modo streaming, de bobinado continuo, o en el modo de arranques y paradas.

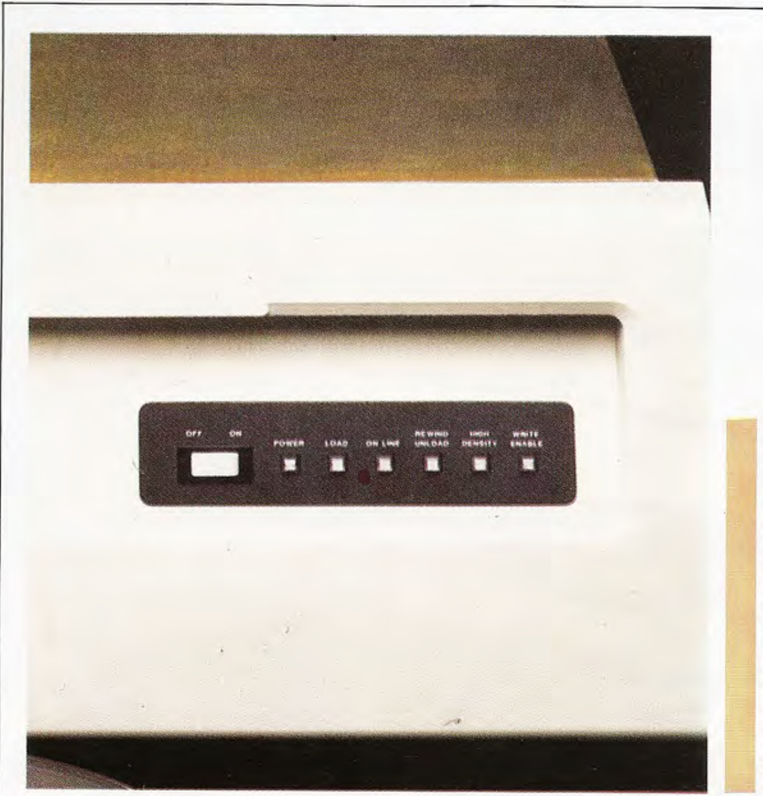
Las peculiaridades de las mismas son:



El papel de las unidades de cinta magnética en el campo de los microordenadores se reserva a la obtención de copias de seguridad de los datos almacenados en disco magnético.



Las unidades de cinta magnética Digi-Data de la serie 2000 están especialmente diseñadas para obtener copias de seguridad de discos Winchester.



La serie 2000 emplea un microprocesador 8085. Dispone de diversas rutinas de utilidad, entre ellas ciertos subprogramas de diagnóstico.

- La grabación se efectúa por modulación de frecuencia modificada MFM en 4 pistas.
- Dispone de una cabeza de lectura posterior a la escritura (Read after write) para verificación y comprobación de los datos grabados.
- El motor está acoplado directamente, evitándose así el empleo de poleas y correas.

La velocidad de este motor se regula por medio de un servomecanismo que utiliza como elemento de lectura un tacómetro óptico infrarrojo. De esta forma se minimizan las posibles variaciones de la velocidad debidas a variaciones de temperatura.

- La detección de comienzo y final de cinta se realiza, al igual que en la serie 2000, por medio de emisor y receptor de rayos infrarrojos.
- Las señales del interface son compatibles TTL y trabajan en lógica negativa.
- Las unidades pueden disponer, opcionalmente, de una tarjeta de prueba que permite efectuar un calibrado total de las unidades, sin necesidad de ningún otro instrumento.

Serie 70

Esta serie se compone de una unidad de cinta de cartucho que puede trabajar en modo de bobinado continuo (streaming) o en modo de arranques y paradas, y de una serie de tarjetas de control de esta unidad, compatibles y directamente enchufables a sistemas de microprocesador con diferentes buses normalizados.

La unidad de cinta es el modelo 6400 y los diferentes controladores son el 70 R, 70 S, 70 M y 70 Q.

• *Unidad 6400*

Las características de esta unidad de cartuchos de cinta son las siguientes:

— Los cartuchos de cinta, de ancho normalizado de 1/4", tienen una longitud total de cinta de 450 pies.

— La capacidad total del cartucho sin formatear es de 17,3 Mbytes.

— La densidad de grabación es de 6.400 b.p.i., en 4 pistas.

— La velocidad de lectura o graba-

ción de datos es de 24 Kbytes/seg., a una velocidad de la cinta de 30 i.p.s.

— La velocidad de la cinta para una búsqueda, o en rebobinado, es de 90 i.p.s.

— El tiempo de arranque y parada de la unidad, en el modo de arranques y paradas, es de 30 msegs, a una velocidad de la cinta de 30 i.p.s.

— Dispone de una cabeza de lectura posterior a la escritura para verificación y comprobación de los datos grabados.

— El comienzo y final de la cinta se detecta por medio de rayos infrarrojos.

— El motor está acoplado directamente, sin necesidad de poleas y correas, efectuándose el control de la velocidad mediante realimentación.

— Se alimenta mediante tensión alterna, con un consumo aproximado de 200 w.

- *Controlador 70 R*

Este controlador va acoplado a la misma unidad 6400 y efectúa una interface del tipo RS232.

Sus características son:

— Tiene una memoria buffer de 2 Kbytes, ampliable a 8 Kbytes.

— La capacidad de almacenamiento con formato es de 15 Mbytes por cartucho.

— La velocidad de almacenamiento es de 0,6 Mbytes por minuto.

— La velocidad de transferencia de datos entre la unidad y el ordenador es seleccionable desde 75, hasta 19.200 baudios, pudiendo ampliarse hasta 175 Kbaudios, utilizando un reloj exterior.

— Permite la copia de una cinta a otra cinta sin intervención del ordenador.

- *Controlador 70 S*

Esta tarjeta de control es directamente enchufable al bus normalizado S100 que utilizan los microprocesadores 8080, 8085 y Z-80, así como otros sistemas.

Las características de esta tarjeta son:

— Cada tarjeta de control puede soportar hasta 8 unidades de cinta.

— La capacidad de almacenamiento con formato es de 16,6 Mbytes.

— La velocidad de transferencia de datos con el sistema de microprocesador puede alcanzar los 120 Kbaudios.

Características de la serie 2000

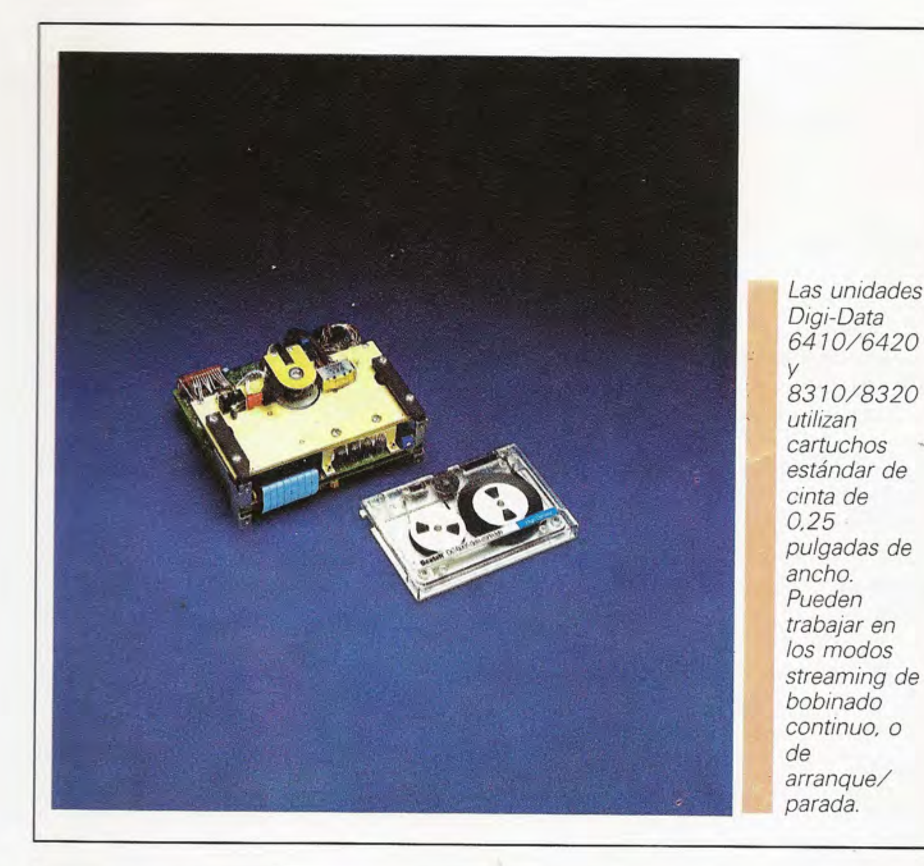
Densidad de grabación:	
Simple	1.600 b.p.i.
Doble	3.200 b.p.i.
Velocidad:	
A 1.600 b.p.i.	100 i.p.s. (opcional 125 i.p.s.)
A 3.200 b.p.i.	50 i.p.s. (opcional 62,5 i.p.s.)
Capacidad de almacenamiento:	
A 1.600 b.p.i.	46 Mbytes
A 3.200 b.p.i.	92 Mbytes
Tiempo de rebobinado total (2.400 pies):	2 min 24 seg
Variación de velocidad de la cinta:	
Transitorio	2%
De gran duración	0,5%
Tiempos de acceso:	
A 25 i.p.s.	40 mseg
A 100 i.p.s.	210 mseg
A 50 i.p.s.	120 mseg
A 125 i.p.s.	270 mseg
A 62,5 i.p.s.	150 mseg
Consumo	Menor de 400 w

Características de las unidades 6410/6420 y 8310/8320

	6410/6420	8310/8320
Capacidad sin formato (Mbytes)	17,3	30
Densidad de grabación (b.p.i.)	6.400	8.333
Velocidad de transferencia (Kbaudios)	192	312,5
Velocidad en lectura o escritura (i.p.s.)	30	37,5
Variación de velocidad:		
Transitoria	7%	7%
De gran duración	3%	3%
Tiempo de arranque y parada (mseg)	30	37,5
Tiempo de rebobinado (seg)	60	80
Velocidad de búsqueda y rebobinado (i.p.s.)	90	90

Características de las unidades de la serie 40

	1740	1840	1640	1140
Diámetro de la bobina	10,5"	10,5"	8,5"	7"
Longitud de la cinta	2.400 pies	2.400 pies	1.200 pies	600 pies
Velocidad	45 i.p.s. (opcional 25 i.p.s., 37,5 i.p.s.)	75 i.p.s.	25 i.p.s. (opcional 37,5 i.p.s.)	25 i.p.s. (opcional 12,5 i.p.s.)
Velocidad de rebobinado	150 i.p.s.	150 i.p.s.	100 i.p.s.	75 i.p.s.



Las unidades Digi-Data 6410/6420 y 8310/8320 utilizan cartuchos estándar de cinta de 0,25 pulgadas de ancho. Pueden trabajar en los modos streaming de bobinado continuo, o de arranque/parada.



La serie 40 comprende diversas unidades de cinta de 0,5 pulgadas de ancho. Todas ellas disponen de controladores compatibles y directamente conectables a distintos modelos de ordenadores.

• *Controlador 70 M*

Este controlador es enchufable al Multibus que utilizan los microprocesadores de la casa Intel. Sus características son:

— Cada tarjeta de control soporta 4 unidades de cinta.

— Tiene una memoria buffer de 2 Kbytes ampliable a 8 Kbytes.

— La capacidad de almacenamiento de datos con formato es de 15 Mbytes a una velocidad de almacenamiento de 0,67 Mbytes por minuto.

— La velocidad de transferencia de datos es de 50 Kbaudios.

— Puede efectuar la copia de una cinta en otra sin intervención del sistema de microprocesador central.

• *Controlador 70 Q*

Es enchufable directamente al bus normalizado Q-bus que utiliza el microordenador LSI-11 de Digital Equipment.

Las características de este controlador son:

— Cada tarjeta de control soporta 2 unidades de cinta.

— Dispone de una memoria buffer de 16 bytes.

— La capacidad de almacenamiento con formato es de 16,9 Mbytes por cartucho, a una velocidad de grabación de 1,22 Mbytes por minuto.

Serie 40

Esta serie está formada por distintas unidades de cinta normalizada de 1/2" de ancho.

Las características comunes de estas unidades son:

— El código de grabación puede ser NRZ, o codificado en fase (PE).

— Disponen de una cabeza de lectura posterior a escritura para comprobación de la grabación de los datos.

— El formateado de los datos es controlado por un microprocesador.

— Existen diversos controladores compatibles y directamente enchufables a los ordenadores:

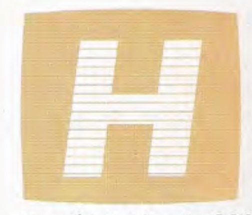
• PDP-11 de DIGITAL EQUIPMENT.

• NOVA/ECLIPSE de DATA GENERAL.

• HP21 MX de HEWLETT PACKARD.

Back-up en videocasete

Alternativa doméstica para las copias de seguridad con PC



ubo un tiempo en que el ordenador personal sólo sabía de discos flexibles: de 180, 320 y, más tarde, de 360 K. Obtener copias de seguridad (back-ups) no planteaba entonces mayores problemas. Todas las operaciones se limitaban a echar mano del comando DISKCOPY del sistema operativo —el MS-DOS de los IBM PC y compatibles— para reproducir en el disco de seguridad el contenido del disquete original. Y la comodidad era plena si el ordenador poseía dos unidades de disco flexible.

Con la llegada del modelo PC-XT se estandarizaron los discos rígidos de 10 Mbytes. Más tarde, con el AT, fueron los discos rígidos de 20 Mbytes los que tomaron una casi absoluta carta de presencia. Una mejora sustancial en el volumen de información almacenable y, también, un mayor trastorno para el usuario si el soporte de sus datos se niega a devolverlos.

Los ordenadores siguen siendo máquinas, y las máquinas siguen como víctimas propiciatorias de las caídas de tensión y de las inoportunas averías de los circuitos y elementos mecánicos. Aunque tampoco es tan grave: ahí está la medicina preventiva de la copia de respaldo, del «back-up» en terminología anglosajona.

Con los discos rígidos, la obtención de copias de seguridad es una tarea bastante menos incómoda e inmediata. Siempre puede optarse por la alternativa de realizar el back-up en discos flexibles... Claro está, si al usuario no le importa dedicar asiduamente una parte de su precioso tiempo a introducir y extraer disquetes de sus correspondiente unidad. Esta no es, precisamente, una solución atractiva: durante el proceso se exige una constante atención del usuario en orden a reemplazar los disquetes rebosantes de bytes. Y tampoco económica.

Actualmente, la técnica habitual para la obtención de back-ups es la unidad de cinta magnética de tipo «streamer». Aunque parece ser que se proponen otras alternativas, bien es cierto que accesorias, como la que nos ocupa.

Copias de seguridad en videocasete

La originalidad en la obtención de back-ups llega de la mano de la compañía americana Alpha Micro. El sistema AM-616 permite realizar copias de seguridad de los ficheros almacenados en disco, utilizando como unidad de back-up un equipo de vídeo doméstico y como soporte una cinta de vídeo convencional.

Entre las características del referido controlador VCR destacan su capacidad para memorizar en una cinta de vídeo hasta 80 Mbytes, la facilidad de instalación y uso, el hecho de exigir únicamente un magnetoscopio comercial como

Los magnetoscopios de vídeo domésticos pueden constituirse en ocasionales unidades para el almacenamiento de copias de seguridad, asociadas a un ordenador personal.



La unidad analizada puede operar asociada a magnetoscopios de cualquier sistema: VHS, Beta o 2000.

unidad periférica y su relativa economía.

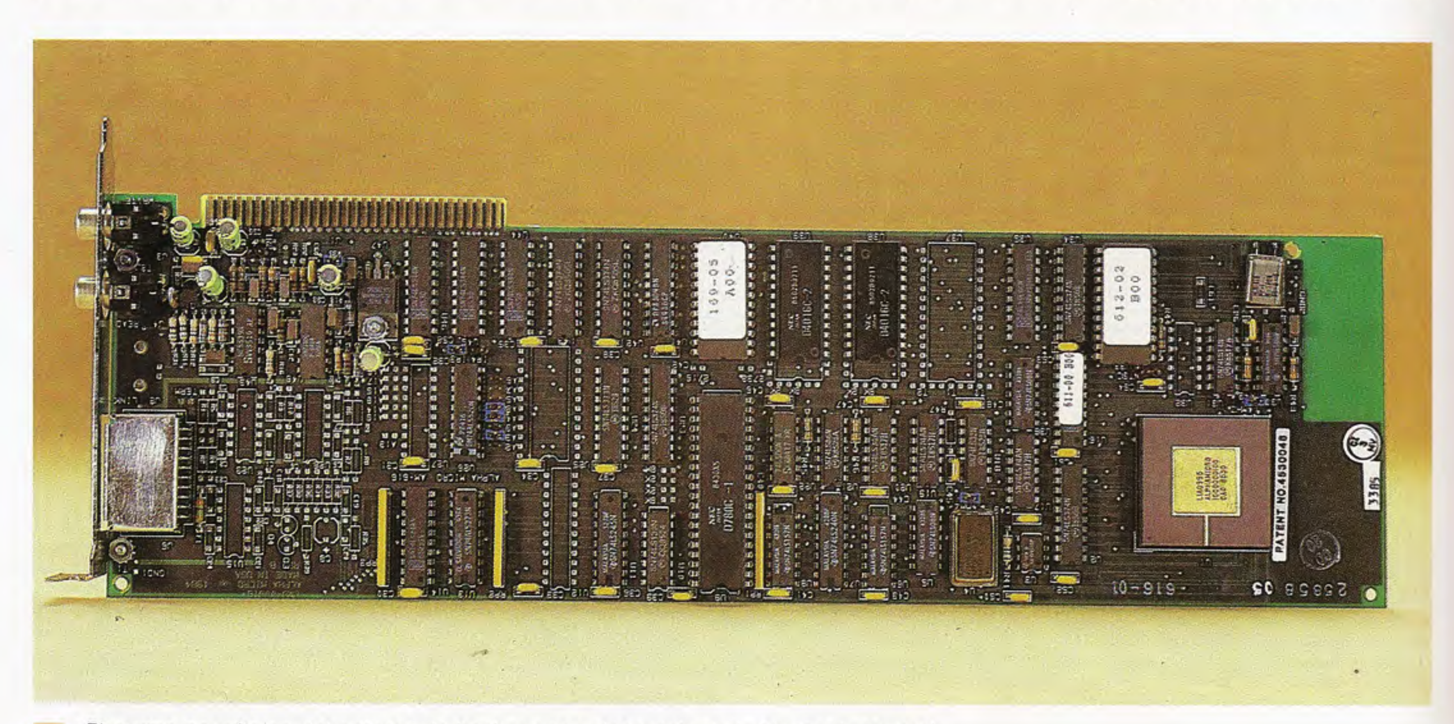
Claro está que su economía —precio inferior a la mitad del que corresponde a la mayor parte de los sistemas para back-up en cinta «streamer»— es efectiva en el caso de recurrir a un periférico que no es preciso adquirir, puesto que ya se encuentra en casa. Si fuera preciso adquirir un equipo de vídeo para esta finalidad, la baza económica perdería su atractivo.

Con la ayuda del AM-616 puede realizarse la copia de un disco rígido de 10 Mbytes en aproximadamente 15 minutos. Un tiempo algo distante del que invierten los tradicionales sistemas de back-up en cinta «streamer». Como dato comparativo, cabe mencionar que la unidad externa Back-up Minder de Omnilogic, la cual utiliza cartuchos de cinta magnética «streamer» de 25 Mbytes, invierte cerca de 9 minutos en realizar el back-up de un disco rígido de 10 Mbytes. Y los hay más rápidos. Por ejemplo, el modelo MT.2.ST de Teac, distribuido por Ataio Intrumentos: una unidad de cinta «streamer» de 20 Mbytes, integrable en el IBM-AT, capaz de realizar una copia de disco rígido de 20 Mbytes en tan sólo 4 minutos.

Elementos del sistema

El paquete AM-616 incluye una tarjeta compatible con el bus de IBM-PC, un disco flexible que almacena el software necesario para automatizar la obtención de back-ups a través de menús, y los manuales de usuario e instalación.

La puesta a punto del sistema resulta de lo más simple. Hay que empezar colocando la tarjeta con la circuitería de



El centro neurálgico del sistema de back-up en videocasete es la tarjeta de control. Esta se inserta en uno de los «slots» de expansión del PC.



El paquete AM-616 Controlador de VCR al completo.

control en el interior del PC. Una vez abierta la carcasa del PC, hay que elegir uno de los «slots» de expansión libres, retirar la placa metálica protectora que accede al panel posterior, e insertar la tarjeta oportunamente.

Cerrado el conjunto, la ventana correspondiente al conector ocupado por la tarjeta AM-616, ofrecerá al exterior dos tomas que enlazarán, a través de sendos cables, con los conectores «Video out» y «Video in» del magnetoscopio doméstico (VCR).

En el caso nacional, antes de instalar la placa, es preciso retirar un pequeño puente de conexión que configura a la tarjeta de control AM-616 para operar con señales de vídeo en formato NTSC (sistema americano). Al retirar el puente en cuestión, el sistema queda preparado para operar con señales en formato PAL/SECAM.

Instalada la tarjeta, hay que acondicionar el equipo de vídeo para su correcta operación, tarea que tampoco resulta problemática. La única precaución se concreta en comprobar si su magnetoscopio incluye un conmutador que seleccione entre entrada de señal de vídeo o de señal; procedente del televisor.

Este conmutador suele estar referenciado con la etiqueta «tuner/line» o «TV/camera». Para que el VCR pueda ser utilizado como unidad de back-up, dicho conmutador debe estar seleccionado en la posición «camera» o «line», en ningún caso «TV» o «tuner», puesto que el equipo tomaría como entrada las señales entregadas por el televisor.

A partir de este punto todas las operaciones resultarán de lo más fácil, puesto que están gobernadas por el programa residente en el disco que acompaña al paquete AM-616.

El software de apoyo se encarga de gestionar a través de menús todas las operaciones necesarias: ya se trate de transferir una copia de la información residente en los discos del PC a la cinta de vídeo, o recuperar los datos restaurándolos de vídeo a disco.

Back-ups por menú

Una vez instalada la tarjeta y el programa de apoyo, y teniendo en la pantalla el indicativo del sistema operativo MS-DOS (PC-DOS), es suficiente con teclear la palabra VCR para que el programa entre en actividad.

De inmediato aparecerá la pantalla de presentación y, tras ella, el menú principal con las seis opciones básicas: realizar copias de seguridad de disco a cinta de vídeo, recuperar en disco la infor-

mación grabada en vídeo, visualizar el directorio de la cinta de vídeo, verificar la calidad de la cinta, examinar un historial cronológico de las operaciones de back-up y recuperación realizadas y, por último, salida del programa.

Entre las facilidades que ofrece el software de apoyo, cabe mencionar la de permitir dos modalidades de back-ups. La primera, denominada modo-imagen de alta velocidad, realiza la copia en vídeo o la recuperación de los datos de vídeo a disco, en su totalidad. En la segunda alternativa, modo-archivo, permite al usuario seleccionar los archivos individualizados que desea copiar o recuperar.

El modo «disk-image» mediante el que se copia todo el contenido del disco en cinta de vídeo, o se recupera de cinta a disco, resulta más simple y más rápido. En todo caso, también está sujeto a ciertas limitaciones.

Una característica de este modo de copia en bloque es que el usuario no puede seleccionar la copia o recuperación de sólo una porción del disco.

Cuando se trata de realizar operaciones selectivas, hay que optar por el segundo modo: el denominado «file back-up». Al elegir este modo de trabajo, el usuario seleccionará los archivos y directorios de los que desea obtener su copia de seguridad en videocasete.

Posteriormente, a la hora de recuperar la información, cabe también realizar el proceso de selección de archivos o directorios a restaurar en disco. En este caso, la mayor flexibilidad se paga en un decremento de la velocidad de operación.

La opción «audit», otra de las presentes en el menú de trabajo, relaciona todas las transacciones de copia y recuperación operadas por medio del sistema AM-616, señalando las fechas en las que se realizaron.

Otra utilidad, de indudable interés, permite examinar la calidad de la cinta de vídeo antes de utilizarla como soporte de información. También es posible verificar la ausencia de errores en la cinta de vídeo después de haber realizado la copia de seguridad o back-up.

Todas estas operaciones están apoyadas por un sistema de ayudas y recordatorios que mantienen informado al usuario tanto de las posibles operaciones a realizar, como de la forma de realizarlas, e incluso de la situación en cada instante durante los procesos de back-up y recuperación.

Requisitos para su actuación

El sistema AM-616 de Alpha Micro puede utilizarse tante con el IBM-PC, XT y AT como con sus respectivos compatibles.

Por lo que respecta al VCR, cabe la posibilidad de utilizar prácticamente cualquier tipo de magnetoscopio y cinta de vídeo. Asimismo, soporta los formatos de vídeo-señales propias del estándar americano (NTSC), y de los europeos PAL y SECAM.

El proceso que realiza el controlador de VCR se reduce, sencillamente, a convertir los datos del ordenador en señales de vídeo, y viceversa. En consecuencia, cabe la opción de utilizar tanto vídeos acogidos al sistema VHS como Beta.

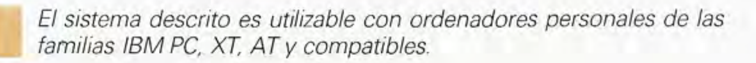
Aun cuando cabe la posibilidad de utilizar cualquier tipo de cinta de vídeo, resulta obvio que, cuanto mayor sea la calidad de la cinta, más fiables serán las copias de seguridad.

En cualquier caso, antes de utilizar una cinta de vídeo como soporte de información, es conveniente certificar su calidad recurriendo a una de las opciones ofrecidas por el menú.

De utilizar un equipo VHS, una cinta de vídeo T-120 memorizará 120 minutos de datos con el aparato seleccionado en modo «standar play».

Las cintas de vídeo para formato Beta suelen caracterizarse normalmente por su longitud en lugar de por el tiempo de grabación. Por ejemplo, una cinta Beta L-750 permitirá unos 90 minutos de grabación seleccionando la velocidad «Beta I». En todo caso, la capacidad de almacenamiento de una videocasete depende de varios factores: longitud de la cinta, velocidad de grabación utilizada, tipo de archivos a grabar, y tamaño y volumen de los datos que residen en el disco implicado en la operación de back-up. Dada la multiplicidad de factores a considerar, la capidad por cinta de vídeo será variable.

Un último requisito, insoslayable si desea utilizar su VCR como sistema para obtener back-ups, lo constituye la necesidad de extremar la limpieza de los cabezales de lectura y escritura del equipo de vídeo, y de aplicar con frecuencia las operaciones de mantenimiento que sugiera el fabricante.

El sistema descrito es utilizable con ordenadores personales de las familias IBM PC, XT, AT y compatibles.

Indice Temático

Dispositivos periféricos

El teclado

Pantallas de ordenador

Monitores TRC

Impresoras

Nuevas tecnologías de impresión

Discos rígidos removibles

Disco-Placa

Discos ópticos

Unidades de cinta magnética

Back-up en videocasete

